

ผลของกระดุมใบกับการเจริญเติบโต การดึงดูไนโตรเจน
และการสูญเสียผลผลิตของปอแก้ว
อัครีย์ รักขลา และมณฑิร โสมภีร์*

Effect of Pursley (*Richardia scabra* L.) on Growth, Nitrogen Uptake and Yield Loss
in Roselle (*Hibiscus sabdariffa* var. *altissima*)
Acharee Rugkhla and Monthien Somabhi*

บทคัดย่อ

Abstract

การศึกษาการแข่งกันระหว่างกระดุมใบและปอแก้ว เมื่อกระดุมใบมีความหนาแน่นที่ระดับ 0 50 100 และ 200 ต้น/ความยาวแถว 1 ม. (0.4 ตร.ม.) เมื่อประเมินระดับการสูญเสียผลผลิต การเจริญเติบโตและการดูดแก๊สธาตุอาหารของปอแก้ว พบว่ากระดุมใบทุกระดับทำให้ผลผลิตปอแก้วลดลง 42-58% เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงกำจัดวัชพืชตลอดฤดู การปล่อยให้กระดุมใบแข่งกันกับปอแก้ว 30-43 วันหลังจากปอแก้วงอก ทำให้ผลผลิตปอแก้วลดลง 20% ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่เมื่อแข่งกันนาน 57 วันผลผลิตจะลดลงใกล้เคียงกับการแข่งกันตลอดฤดูปลูกโดยเฉพาะกระดุมใบที่ระดับ 100-200 ต้น/ความยาวแถว 1 เมตร ส่วนกระดุมใบที่งอกหลังปอแก้วตั้งแต่มากกว่า 35 วันไม่มีผลทำให้ผลผลิตเสียหายลดลง นอกจากนี้การแข่งกันกับกระดุมใบยังมิใช่ให้การสะสมน้ำหนักแห้งของปอแก้วลดลงประมาณ 50% และความเข้มข้นของไนโตรเจนในลำต้นลดลง 12-33% ในช่วง 30-50 วันหลังจากงอก ความสัมพันธ์ระหว่างการสูญเสียผลผลิตของปอแก้ว (%) และความหนาแน่นของกระดุมใบที่ให้ค่าสหพันธ์สูงสุด ($r^2 = 0.865$) คือ $Y = 2.72 + 4.44\sqrt{x + 1}$

คำหลัก : กระดุมใบ การดึงดูไนโตรเจนและการสูญเสียผลผลิตของปอแก้ว

Densities of 50 to 200 pursley plants/m of row were established in roselle to quantify roselle yield loss from pursley competition and to approximate economic threshold levels. The linear model $y = a + b\sqrt{x + 1}$ best described roselle yield loss as a function of weed density when pursley emerged within 2 weeks after roselle sowing. Densities of 50, 100 and 200 pursley plants/m of row reduced yield of roselle by 42-58%. Shoot dry matter and nitrogen concentration in the shoot of roselle declined by 50 and 33%, respectively after competition with pursley for 30-50 days. Roselle yield was not reduced when pursley emerged 35 days later than roselle.

Keywords : *Richardia scabra*, nitrogen uptake and yield loss of *Hibiscus sabdariffa*

* ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

* Khonkaen Field Crops Research Centre, Maung, Khon Kaen 40000

ในการแข่งขันระหว่างพืชหลักกับวัชพืช ผลผลิตของพืชหลักจะลดลงตามความหนาแน่นของวัชพืชและช่วงเวลาในการแข่งขันกับวัชพืช ช่วงเวลาที่จะเริ่มแสดงผลของวัชพืชต่อการเจริญเติบโตของพืชหลัก ขึ้นอยู่กับจำนวนของปัจจัยที่ใช้ในการเจริญเติบโตในช่วงแรก โดยเฉพาะธาตุอาหารและน้ำ รวมทั้งช่วงเวลาในการงอกของวัชพืช วัชพืชที่งอกก่อนหรือพร้อมกับพืชหลักจะสามารถทำให้ผลผลิตลดลงได้มากที่สุด (Oliver, 1988; Zimdahl, 1980) วัชพืชที่งอกช้าจะมีผลทำให้ผลผลิตลดลงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย (Martin and Field, 1988) มีผู้พยายามศึกษาระดับของวัชพืชที่มีผลต่อผลผลิตจนถึงขั้นค่าความเสียหายที่ยอมรับทางเศรษฐกิจ (Weed Economic Threshold Value) ซึ่งหมายถึงระดับวัชพืชที่ทำให้ผลผลิตลดลงเป็นมูลค่ามากกว่าการลงทุนกำจัด และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าเป็นระดับที่วัชพืชทำให้ผลผลิตลดลง 5-10% อย่างไรก็ตามระดับความเสียหายที่ยอมรับทางเศรษฐกิจของวัชพืชขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ศักยภาพในการให้ผลผลิตของพืชในแต่ละพื้นที่ ราคาของผลผลิตแต่ละปีรวมทั้งค่าลงทุนในการกำจัด ที่ค่อนข้างแปรปรวน (Phillip and Miller 1990)

การปลูกพืชไร่ของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่จะปลูกพืชเดียวซ้ำที่ตลอดเวลา มีผลทำให้วัชพืชบางอย่างสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและระบาดเป็นพื้นที่กว้างขวาง เช่น กระจุมใบ (*Richardia scabra* L.) ซึ่งความหนาแน่นของกระจุมใบที่พบอยู่ตามธรรมชาติอยู่ระหว่าง 100-1000 ต้น/ตร.ม. การแข่งขันกับวัชพืชชนิดนี้ตลอดฤดูปลูกมีผลทำให้ผลผลิตปอแก้วลดลง 58% (มานิส และคณะ, 2528) ถั่วลิสง 60% (อัจฉรีย์ และคณะ, 2530 ข.) และมันสำปะหลัง 90% (อัจฉรีย์ และคณะ, 2531) กระจุมใบแข่งขันกับถั่วลิสงในช่วง 3 สัปดาห์แรกของการเจริญเติบโตทำให้ผลผลิตถั่วลิสงลดลง 20% (อัจฉรีย์ และคณะ, 2530 ก.) การแก่งแย่งธาตุในโตรเจนเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวสาลีลดลงจากการแข่งขันกับ *great brome* (*Bromus diandrus*) (Gill and Blacklow, 1984) จึงได้มีการศึกษาผลของระดับความหนาแน่นของกระจุมใบในช่วงเวลาการแข่งขันที่ทำให้ผลผลิตปอแก้วลดลง โดยมีเป้าหมายที่จะนำข้อมูลนี้มาใช้

ในการกำหนดวิธีการป้องกันกำจัดกระจุมใบในปอแก้วที่มีประสิทธิภาพ และยังได้ศึกษาผลของกระจุมใบกับการเจริญเติบโตและการดึงดูดธาตุอาหารในโตรเจนของปอแก้วเพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมกระจุมใบผสมผสานกับวิธีการจัดการปุ๋ย

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาระดับความหนาแน่นของกระจุมใบกับผลผลิตปอแก้ว

การทดลองนี้ได้ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ฤดูฝนปี พ.ศ. 2530 ในแปลงที่มีประวัติการระบาดของกระจุมใบ กระจุมใบงอกสม่ำเสมอหลังจากปลูกปอแก้วระยะ 40 × 30 ซม. 4 ต้น/หลุม ในพื้นที่แปลงย่อยขนาด 2.4 × 6 ม. หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ จึงนับและถอนกระจุมใบเพื่อรักษาระดับความหนาแน่น 0 100 และ 200 ต้นต่อความยาวแถว 1 ม. (หรือ 125 250 และ 500 ต้น/ตร.ม.) และใส่ปุ๋ยในอัตราของ N - P₂O₅ - K₂O 8-8-8 กก./ไร่หลังจากปอแก้วงอก 30 วัน โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot design มี 4 ซ้ำ main plot คือระดับประชากรของกระจุมใบและ sub plot คือช่วงเวลาในการกำจัดวัชพืชเมื่อ 30 43 57 71 วัน กำจัดตลอดฤดูและไม่กำจัด ในช่วงเดียวกับที่กำจัดวัชพืชได้มีการสูมตัวอย่างปอแก้วในแถวที่ 2 จำนวนครั้งละ 5 ต้นเพื่อนำดินปอแก้วมาน้ำหนักแห้งโดยนำมาอบในตู้อบอุณหภูมิ 75°C. เป็นเวลา 3-5 วัน หลังจากนั้นได้รักษาแปลงให้ปราศจากวัชพืชจนถึงอายุเก็บเกี่ยวเมื่อปอแก้วออกดอก 50% เก็บเกี่ยวปอแก้วในแถวที่ 4-7 และนำไปแช่น้ำเป็นเวลา 2 สัปดาห์ จึงนำขึ้นมาลอกและตากแห้งเพื่อหาน้ำหนักเส้นใย

การศึกษความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตปอแก้วและความหนาแน่นของวัชพืช ได้แปลงข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียผลผลิตตามวิธีของ O'Sullivan *et al.* (1982) ดังนี้

$$100 \times \frac{\text{ผลผลิตที่ได้จากการมวิธีปราศจากวัชพืช} - \text{ผลผลิตจากการมวิธีที่แข่งขันกับวัชพืช}}{\text{ผลผลิตจากการมวิธีปราศจากวัชพืช}}$$

ต่อจากนั้นได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างการสูญเสียผลผลิตและความหนาแน่นของวัชพืช (นับหลังจากปลูกได้ 3 สัปดาห์) โดยใช้สมการ $y = a + b\sqrt{x + 1}$ ซึ่งดัดแปลงจากวิธีของ O' Sullivan *et al.* (1982) เมื่อ

y คือ % การสูญเสียผลผลิต

a คือ การสูญเสียผลผลิตเมื่อไม่มีการแข่งขัน

b คือ ค่า slope ของ regression

x คือ จำนวนต้นกระดุมใบ/ความยาวแถว 1 ม.

วิเคราะห์ไนโตรเจน

เมื่อได้น้ำหนักแห้งของต้นปอแก้วแล้วจึงนำตัวอย่างพืชมาบด สกัดธาตุไนโตรเจนโดยใช้ H_2SO_4 เข้มข้น ต่อจากนั้นวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนใน aliquot โดย Kjeldahl method

ศึกษาช่วงเวลาในการแข่งขันกับปอแก้ว

ปลูกปอแก้วในแปลงที่มีประวัติการระบาดของกระดุมใบ โดยใช้ระยะปลูก 40×30 ซม. จำนวน 4 ต้น/หลุม กำจัดวัชพืชด้วยจอบให้แปลงปราศจากวัชพืชเป็นเวลา 21 35 42 และ 63 วัน หลังจากปอแก้วออก และตลอดฤดูปลูกและปล่อยให้กระดุมใบขึ้น หลังจากสิ้นสุดการตายวัชพืชในแต่ละกำหนดเวลาข้างต้น วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ เนื่องจากมีเพลี้ยอ่อนระบาดจึงได้พ่นไฮโดรคาร์บอน 2 ครั้งในอัตราแนะนำ เมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยวช่วงปอแก้วออกดอก 50% สุ่มตัวอย่างปอแก้วในพื้นที่ 0.8×5.2 ม. แปลงละ 10 ต้น เพื่อวัดความสูง ความหนาเปลือก และเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น แล้วนำปอแก้วไปแช่น้ำเป็นเวลา 2 สัปดาห์ นำขึ้นมาลอกและตากเส้นใยจนแห้งสนิท

ผลการทดลองและวิจารณ์

กระดุมใบที่ระดับ 50 100 และ 200 ต้น/ความยาวแถว 1 ม. ทำให้ผลผลิตปอแก้วลดลง 42 55 และ 58% ตามลำดับ (Figure 1) โดยที่ระดับความหนาแน่นสูงสุด ทำให้ผลผลิตลดลงเท่ากับการทดลองของมานิสและคณะ (2528) ประชากรวัชพืช

ที่ระดับ 50 ต้น/ความยาวแถว 1 ม. นั้นพบว่ามิผลทำให้ผลผลิตปอแก้วลดลงอย่างมีนัยสำคัญหลังจากแข่งขันได้ 57 วัน ส่วนการแข่งขันในช่วง 30-43 วัน แม้จะทำให้ผลผลิตลด 20% แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับแปลงกำจัดวัชพืชตลอดฤดู (Figure 1)

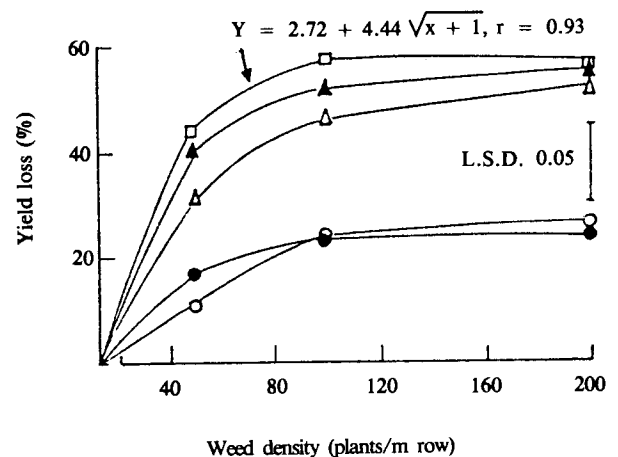


Figure 1. Percentage of fiber yield loss of roselle due to competition by *R. scabra* L. at 30(○), 43(●), 57 (△), 71(▲) and 189 (□) days after emergence.

การสูญเสียผลผลิตของปอแก้วเพิ่มขึ้น เมื่อจำนวนวัชพืชเพิ่มจาก 50 ต้นเป็น 100 ต้น/ความยาวแถว 1 ม. แต่ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเพิ่มจาก 100 ต้นเป็น 200 ต้น/ความยาวแถว 1 ม. (Figure 1) หลักฐานดังกล่าวนี้ชี้ให้เห็นว่าประชากรวัชพืชในระดับ 100 ต้น/ความยาวแถว 1 ม. มีความสามารถแข่งขันสูงสุดในสภาพการทดลองนี้ ส่วนระดับวัชพืชที่ให้ผลผลิตปอแก้วลดลง 5-10% จากการแข่งขันตลอดฤดูปลูกนั้นสามารถคำนวณได้ว่าอยู่ในระดับต่ำกว่า 10 ต้น/ความยาวแถว 1 ม. จากสมการ $y = 2.72 + 4.44\sqrt{x + 1}$ ($r^2 = 0.865$) เมื่อ y คือ % ผลผลิตเส้นใยแห้งที่ลดลงเนื่องจากการแข่งขันกับวัชพืช และ x คือความหนาแน่นของกระดุมใบ/ความยาวแถว 1 ม. จากค่า $r^2 = 0.865$ จะเห็นว่าค่าของผลผลิตเส้นใยแห้งที่ลดลงมีความสัมพันธ์กับจำนวนประชากรวัชพืช

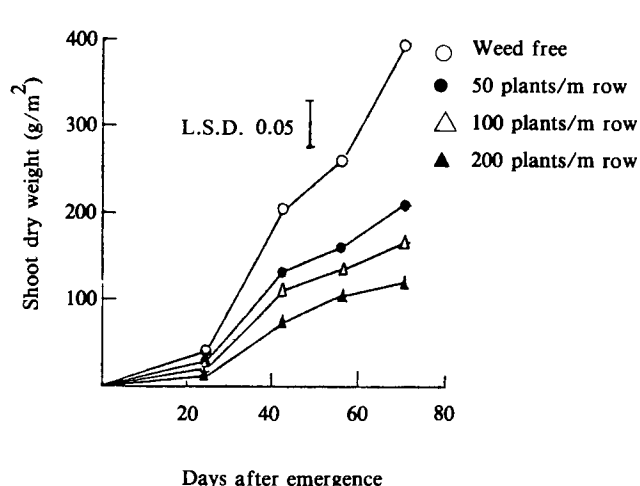


Figure 2. Effect of *R. scabra* L. densities on shoot dry weight of roselle at different stages of growth.

การกำจัดวัชพืชเมื่อ 57 และ 71 วัน หลังจากปลูก ทำให้ผลผลิตลดลงไม่แตกต่างกับการไม่กำจัดวัชพืช โดยเฉพาะเมื่อวัชพืชมีความหนาแน่นตั้งแต่ 100 ต้น/ความยาวแถว 1 ม. จะเห็นว่าช่วงการกำจัดวัชพืชล่าช้าจาก 43 วันเป็น 57 วัน มีผลทำให้ผลผลิตลดลงมากขึ้นเป็น 2 เท่า (Figure 2) เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่ฝนทิ้งช่วงการแย่งน้ำและธาตุอาหาร จึงรุนแรงที่สุด ในช่วงนั้นพบว่าปอแก้วที่แข่งขันกับกระตุมใบ จะแสดงอาการเหี่ยว ขณะที่แปลงที่ไม่มีวัชพืชยังไม่แสดงอาการขาดน้ำ

ส่วนการศึกษาช่วงเวลาในการแข่งขันกับกระตุมใบที่ออก หลังปลูก พบว่ากระตุมใบที่ออกหลังปลูก ตั้งแต่ 35 วัน ขึ้นไปไม่มีผลกับผลผลิต ส่วนกระตุมใบที่ออกในช่วง 21 วัน หลังปลูกทำให้ความสูงลดลงประมาณ 14% แต่ไม่มีผลกับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต (Table 1)

Table 1. Effect of competition of *R. scabra* on fiber yield and yield components of roselle.

Duration of weed free (days)	Thickness* of bark (mm)	Diameter of* stem (mm)	Plant* height (cm)	Plant/* hill	Fiber* yield (kg/rai)
0	1.25 a	10.47 a	180 c	2.95 b	82.59 b
21	1.32 a	11.45 a	228 ab	3.72 a	267.59 a
35	1.45 a	11.70 a	216 b	3.95 a	249.89 a
49	1.30 a	10.20 a	243 a	3.74 a	285.66 a
63	1.37 a	11.15 a	244 a	3.58 a	312.70 a
All season	1.42 a	10.82 a	239 a	3.76 a	271.00 a
C.V. (%)	11.1	9.0	6.1	6.5	16.1

* Values within column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level using DMRT.

การแข่งขันกับกระตุมใบที่ระดับประชากร 100-200 ต้นต่อความยาวแถว 1 ม. มีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นของปอแก้วลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อปอแก้วอายุได้ 43 วัน เป็นต้นไป ส่วนในกรรมวิธีที่กระตุมใบหนาแน่น 50 ต้น/ความยาวแถว 1 เมตร การสะสมน้ำหนักแห้งของปอแก้วลดลงอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ 57 วัน (Figure 2)

เมื่อกระตุมใบระดับ 200 ต้น/ความยาวแถว 1 ม. แข่งขัน

กับปอแก้ว 30 วัน ทำให้ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนในลำต้นลดลง และเมื่อปอแก้วอายุ 43 วัน กระตุมใบทุกระดับมีผลให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ลดลงอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม หลังจาก 57 วันระดับความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในลำต้น ไม่แตกต่างกับแปลงปราศจากวัชพืช (Figure 3) แสดงให้เห็นว่าไนโตรเจนเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งของปอแก้วในช่วง 43-71 วันลดลง และมีผู้พบ

ทำนองเดียวกันนี้ในการศึกษาการแข่งขันระหว่างข้าวสาลีและ great brome (Gill and Blacklow, 1984) และในถั่ว lupin และ great brome (Rugkhla, 1985)

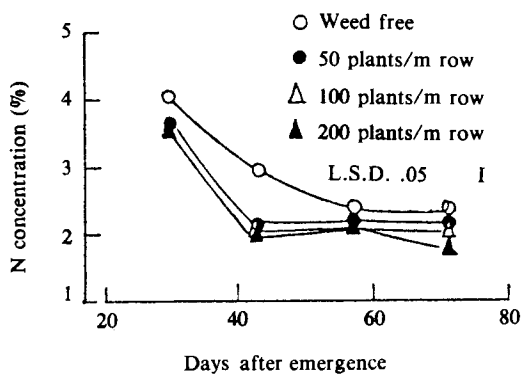


Figure 3. Effect of competition of *R. scabra* L. on N concentration in shoot dry matter of roselle.

สรุปผลการทดลอง

กระดุมใบระดับ 50-200 ต้น/ความยาวแถวปอแก้ว 1 ม. สามารถทำให้ผลผลิตปอแก้วลดลง 42-58% เมื่อแข่งขันกันนานตั้งแต่ 47 วันหลังปอแก้วงอก หากปล่อยให้มีการแข่งขันกันนานขึ้นผลผลิตก็จะลดลงมากขึ้น การกำจัดวัชพืชภายใน 30-47 วันหลังจากปอแก้วงอก ทำให้ผลผลิตลดลง 20% แต่ไม่แตกต่างกันกับการกำจัดวัชพืชตลอดฤดูปลูก และพบว่ากระดุมใบที่ระดับ 10 ต้น/ความยาวแถวของแถวปอแก้ว 1 ม. ทำให้ผลผลิตปอแก้วลดลงประมาณ 10% การทดลองแสดงให้เห็นแนวทางในการกำจัดกระดุมใบในปอแก้วว่าควรกำจัดภายใน 35 วัน และการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก ควรมีความคุมอย่างน้อย 35 วันหลังปลูกปอ และการแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนพร้อมกับการปลูกปออาจช่วยลดปัญหาการสูญเสียผลผลิตได้

เอกสารอ้างอิง

มานิสรา ธีรวัฒน์สกุล, สมชาติ กาญจนจิรวงศ์, ทวี แสงทอง, จริฎ ประทุมวงศ์, ชาญชัย กลิ่นพานิช, และศรีสุดา

ทิพย์รักษ์. 2528. การป้องกันกำจัดหญ้าท่าพระในปอ-แก้วไทย. รายงานผลการวิจัย ปี 2528 ปอ-ป่าน, ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น.

อัจฉรีย์ รักขลา, เพิ่มศักดิ์ รามศิริ และมณฑิยา โสมภีร์.

2530 ก. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกระดุมใบ 1. ศึกษาการแข่งขันระหว่างถั่วลิสงและกระดุมใบเมื่อกระดุมใบงอกที่เวลาต่างๆ กัน, หน้า.

221-227. ในรายงานประจำปีศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อัจฉรีย์ รักขลา, เพิ่มศักดิ์ รามศิริ และมณฑิยา โสมภีร์.

2530 ข. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกระดุมใบ 2. ผลของระดับประชากรและช่วงเวลาการแข่งขันของกระดุมใบกับการเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสง, น. 228-235. ใน รายงานผลการวิจัยปี 2531 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น.

อัจฉรีย์ รักขลา, เพิ่มศักดิ์ รามศิริ และมณฑิยา โสมภีร์.

2531. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, หน้า. 213-220. ในรายงานผลการวิจัยปี 2531 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น.

Gill, G.S. and W.M. Blacklow 1984. Effect of great brome (*Bromus diandrus* Roth.) on the growth of wheat and great brome and their uptake of nitrogen and phosphorus. Aust. J. Agric. Res. 35 : 1-8.

Martin M.P.L.D. and R. J. Field. 1988. Influence of time of emergence of wild oat on competition with wheat. Weed Research. 28 : 111-116.

Oliver, R.A. 1988. Principle of weed threshold research. Weed Technol. 2 : 398-403.

O'Sullivan, P.A., V.C. Kossatz, G.M. Wiess, and D.A. Dew. 1982. An approach to estimating yield loss of barley due to Canada thistle, Can. J. Plant Sci. 62 : 724-731.

Phillip, W.S. and S. D. Miller. 1990. Downy brome (*Bromus tectorum*) interference and economic thresholds in winter wheat (*Triticum aestivum*). Weed Sci. 38 : 224-228.

Rugkhla A. 1985. Nitrogen and Phosphorus Competition between lupins (*Lupinus angustifolius*) and Great brome (*Bromus diandrus* Roth.) Agriculture 410 project. University of Western Australia.

Zimdahl, R.L. 1980. Effect of weed density and the effect of competition duration, pp.29-93. In Weed Crop Competition A Review. Int. Plant Prot. Ctr., Oregon State Univ., Oregon.