การแข่งขันและศักยภาพทางอัลลีโลพาธีของแห้วหมูต่อข้าวโพดหวานและถั่วเขียว

Competition and Allelopathic Potential of *Cyperus rotundus* L. on Sweet Corn and Mung bean

ปาลวรี อุไชยา[1*], ธนัชสัณห์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์[1], อนุพงศ์ วงค์ตามี[1] และ สุรศักดิ์ ทองม่วง[1]

Panwaree Uchaiya[1*], Thanatsan Pooonpaiboonpipat[1], Anupong Wongtamee[1] and Surasak Thongmuang[1]

[1]คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65000

[1]Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand, 65000

*Corresponding author: panwareeu@gmail.com

บทคัดย่อ

แห้วหมูเป็นวัชพืชร้ายแรง กระจายพันธุ์สูงในเขตร้อนพบได้ทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน มักขึ้นตามสภาพไร่ ในแปลงผัก และพื้นที่ว่างทั่วไป และเป็นวัชพืชที่ยากต่อการกำจัดและควบคุมและยากต่อการกำจัดมีการรบกวนพืชโดยแข่งขันกับพืชปลูก และการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาธี ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลความหนาแน่น และอัลลีโลพาธีจากซาก (แห้วหมูแห้ง) ของแห้วหมู ที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานและถั่วเขียว การทดสอบความหนาแน่นของแห้วหมูต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานและถั่วเขียวในกระถาง ที่อัตรา 30, 60, 125, 250 และ 500 หัว/ตารางเมตร ผลปรากฏว่าการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดลดลงเมื่อมีความหนาแน่นของแห้วหมูเพิ่มขึ้น ขณะที่ถั่วเขียว มีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตและผลผลิต เมื่อมีความหนาแน่นของแห้วหมูเพิ่มขึ้น การทดสอบผลทางอัลลีโลพาธีของแห้วหมูส่วนทั้งต้นสภาพแห้งคลุกดิน ที่อัตรา 0.25% 0.5% 1% 2% และ 4% w/w ผลปรากฏว่าอัตราที่เพิ่มขึ้นทำให้ความสูงของข้าวโพดหวานและน้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนผลต่อถั่วเขียวพบว่าให้ผลตรงข้ามกับข้าวโพดหวาน แห้วหมูคลุกดินเพิ่มความสูงและน้ำหนักแห้งของถั่วเขียวอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า แห้วหมูมีการรบกวนต่อพืชปลูกทั้งในการแข่งขัน และการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาธี ทั้งทางด้านส่งเสริมและยับยั้งโดยการส่งผลกระทบขึ้นอยู่ความแตกต่างของชนิดพืช ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงการผลิตพืชต่อไป

คำสำคัญ: แห้วหมู, การแข่งขัน, อัลลีโลพาธี

ABSTRACT

Purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) is a noxious weed and distributes throughout the tropics and sub-tropics of the world, which is difficult to control and eradication. Purple nutsedge interferes other plants by competition and allelopathy. This research aimed to investigate the influence of purple nutsedge density and allelopathic effect of its residue on germination and growth of sweet corn (*Zea mays* var. *saccharata*) and mung bean (*Vigna radiata*). Five densities of purple nutsedge including 30, 60, 125, 250 and 500 tubers/m^2 were used to study on the effect of density on germination and growth of sweet corn and mung bean in pot experiment. The results showed that the growth and yield of sweet corn were declined with the increasing purple nutsedge density. However, it was showed the growth promotion of mung bean with the increasing purple nutsedge densities. For allelopathic effect, the dry purple nutsedge was incorporated with soil at the concentrations of 0.25%, 0.5%, 1%, 2% and 4% w/w and test on

emergence and growth of sweet corn and mung bean. Sweet corn showed continuously reducing on height and dry weight when increasing with the concentrations of purple nutsedge residue. The height and dry weight of mung bean was increased by increasing the concentrations of purple nutsedge residues. These results confirmed that purple nutsedges has both competition and positive and negative allelopathic effect depending on crop species. This data can be used to improve a crop production in the future.

Keywords: *Cyperus rotundus* L, competition, allelopathy

บทนำ

แห้วหมู (*Cyperus rotundus* Linn.) เป็นวัชพืชที่ยากต่อการควบคุม มีการกระจายพันธุ์สูงในเขตร้อน พบได้ทั่วไปในทุกภาค มักขึ้นตามสภาพไร่ แปลงผัก และพื้นที่ว่างทั่วไป โดยจะพบขึ้นเป็นหย่อมๆหรือกระจายเป็นบริเวณกว้าง เนื่องจากมีระบบรากเป็นหัวใต้ดิน (tuber) มีการแทงไหลไปได้ไกล เป็นวัชพืชที่สร้างความเสียหายมาก แห้วหมูเป็นวัชพืชที่สำคัญอยู่ในลำดับแรกของโลก (Holm *et al*., 1977) และเป็นวัชพืชที่ร้ายแรง (Rao, 2000) มีการแข่งขันสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพดินที่มีไนโตรเจนสูง (Morales-Payan *et al*., 1998) ทำให้ผลผลิตลดลง Jose (1997) รายงานว่าผลผลิตของผักชีลดลง 12.8% เมื่อมีความหนาแน่นของแห้วหมู 10 ต้น/ตารางเมตร และ Suwanarak (1996) รายงานว่า ความหนาแน่นของแห้วหมูมีผลทำให้ผลผลิตอ้อยสูญเสีย 60.6 % ในระยะที่ 4 เดือนแรกนับจากปลูก นอกจากนี้แห้วหมูมีการปลดปล่อยสารอัลลีโลพาธีทำให้มีผลกระทบต่อพืชข้างเคียง Ameena *et al*. (2016) พบว่าสารสกัดน้ำแห้วหมูลดการเจริญของรากของเมล็ดวัชพืชทั้ง 3 ชนิด คือ ผักแครด สาบเสือ และบานไม่รู้โรยป่า ในสารสกัดของกกพบสาร coumarins ซึ่งอาจมีการขัดขวางการยืดตัวของเซลล์รากและความสัมพันธ์ของน้ำกับการสังเคราะห์แสงในพืช (Lal *et al*., 1999) และในธรรมชาติพืชชนิดต่างๆ ทั้งพืชปลูกและวัชพืชหลายชนิด เช่น หญ้าสาบ (*Praxelis clematidea*(Griseeb.) (Patsai, 2011) หญ้าโขย่ง (*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton) (Meksawat *et al*., 2010) สามารถสร้างสารชีวเคมีออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยสารชีวเคมีที่ปล่อยออกมามีผลทั้งในด้านเกื้อกูลและอาจเป็นอันตรายต่อพืชชนิดอื่นที่ได้รับ โดยมีผลต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นอ่อน สารเหล่านั้นเรียกว่า สารอัลลีโลเคมิคอล (allelochemicals) และเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า อัลลีโลพาธี (allelopathy) (Larcher, 1929; Radosevich, *et al*., 1996; Rizvi, *et al*., 1992) อีกทั้งแห้วหมูยังมีการทนทานต่อสารกำจัดวัชพืชโดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชประเภทหญ้าและใบกว้าง เนื่องจากหัวใต้ดินของแห้วหมู เป็นบริเวณที่สารกำจัดวัชพืชสัมผัสถึงน้อย หรือไม่สามารถสัมผัสถึงได้ (Vyas *et al*., 2003) ซึ่งมีการสร้างความเสียหายให้กับพืชปลูกเป็นอย่างมาก ทำให้ผลผลิตลดลง ดังนั้นจุดประสงค์งานวิจัยนี้เพื่อศึกษาความเสียหายที่เกิดจากแห้วหมูที่มีผลต่อผลผลิตของพืชปลูกและศึกษาซากแห้วหมูคลุกดินของแห้วหมู ที่ส่งผลกระทบต่อพืชปลูก

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมแห้วหมู

1. การเตรียมปลูก: ใช้แห้วหมูส่วนของหัว ที่มีการงอกเป็นตุ่มขาวขนาด 0.5-1 มิลลิเมตร นำปลูกลงในกระถาง

2. ซากแห้วหมู: ใช้แห้วหมูโดยเก็บทั้งต้น นำมาล้างให้สะอาดและตัดเป็นชิ้นเล็กๆ นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง แล้วนำทุกส่วนมาบดละเอียดโดยเครื่องบดพืช

การเตรียมดินและพืชทดสอบ

1. การเตรียมดิน: นำดินมาผึ่งให้แห้งในที่ร่มจนแห้ง และนำมาย่อยดินให้มีขนาดเล็ก

2. เมล็ดพืชทดสอบ: ข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมและ ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1

การศึกษาความหนาแน่นของแห้วหมูต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานและถั่วเขียว

การทดสอบระดับโรงเรือน : วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ มีกรรมวิธีการทดลองคือความหนาแน่นของแห้วหมูที่ 0 (ควบคุม) 30, 60, 125, 250 และ 500 หัวต่อตารางเมตร นำแห้วหมูที่มีการงอกเป็นตุ่มขาว มาปลูกในถุงปลูกเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ปริมาณดิน 80 กิโลกรัม ตามกรรมวิธีทดลอง พร้อมกับนำเมล็ดข้าวโพดหวานและถั่วเขียวปลูกลงถุงปลูกละ 5 เมล็ด (1 ชนิดต่อถุงปลูก) ข้าวโพดใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 รองพื้นที่อัตรา 50 กก./ไร่ และถั่วเขียวรองพื้นที่อัตรา 12-24-12 อัตรา 20-30 กก./ไร่ โดยลึกจากผิวหน้าดิน 0.5 เซนติเมตร เมื่อเมล็ดงอกให้ถอนออกเหลือเพียง 1 ต้น ทำการรดน้ำเช้า-เย็น ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ที่อัตรา 50 กก./ไร่ ที่ข้าวโพดอายุ 30 วัน บันทึกผล โดยมีการเก็บข้อมูลความสูงต้นข้าวโพดหวานและถั่วเขียว ทุก ๆ 7 วัน จนครบ 8 สัปดาห์ จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดที่ 90 วันและถั่วเขียวที่ 65 วันหลังปลูกโดยจะเก็บข้อมูลครั้งสุดท้ายก่อนเก็บเกี่ยว 1 วัน และทำการบันทึกองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักฝักแห้ง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD (Least Significant Difference) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การศึกษาผลของซากแห้วหมูคลุกดินต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานและถั่วเขียว

การทดสอบระดับโรงเรือน : วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ มีกรรมวิธีการทดลองคือ อัตราของแห้วหมูที่ 0 (ควบคุม) 0.25%, 0.5%, 1%, 2% และ 4% w/w โดยน้ำหนักแห้วหมูต่อน้ำหนักดิน นำซากแห้วหมูมาคลุกผสมดินในอัตราส่วนตามกรรมวิธีทดลองดังกล่าว นำดินที่คลุกผสมแล้วมาใส่ในกระถางพลาสติกสีดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 17.5 เซนติเมตร นำเมล็ดข้าวโพดหวานและถั่วเขียว มาปลูกลงในกระถาง กระถางละ 10 เมล็ด โดยลึกจากผิวหน้าดิน 0.5 เซนติเมตร และนำไปวางที่โรงเรือนทดลอง ทำการรดน้ำเช้า-เย็น ปริมาณ 250 มิลลิลิตร ต่อวัน บันทึกผลข้อมูลความสูงต้นข้าวโพดหวานและถั่วเขียว ทุก ๆ 7 วัน คือวันที่ 7, 14, 21 และ 28 วันหลังปลูก และบันทึกน้ำหนักแห้งของต้นและราก นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD (Least Significant Difference) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลของความหนาแน่นแห้วหมูต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานและ ถั่วเขียว พบว่าการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของข้าวโพดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Figure 1a) แต่ส่วนของน้ำหนักแห้งลดลงในทุกๆ ความหนาแน่นที่มีแห้วหมู และที่ความหนาแน่น 60, 125, 250, และ 500 หัวต่อตารางเมตร มีผลกระทบมากเมื่อเทียบกับควบคุม โดยในช่วงสัปดาห์แรกถึงสัปดาห์ที่ 6 ยังไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต ในสัปดาห์ที่ 7 มีความแตกต่างกันในกรรมวิธีที่ 250 หัวต่อตารางเมตร มีผลต่อการเจริญเติบโตมากที่สุดเมื่อเทียบกับควบคุม และในสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างกันในทุกๆกรรมวิธี (Figure 1b) น้ำหนักฝัก (Figure 1c) และจำนวนเมล็ด (Figure 1d) ให้ผลเช่นเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Ngamprasit (1987) ได้ศึกษาการแข่งขันของแห้วหมูในข้าวโพด พบว่าผลผลิตของข้าวโพดลดลง 38.30% เนื่องจากมีหัวแห้วหมูจำนวน 1,034 หัว ต่อตารางเมตรเมื่อเทียบกับการใช้ ไกลโฟเสทเมื่อ 20 วันหลังปลูกข้าวโพดซึ่งทำให้แห้วหมูคงเหลือ 235 หัวต่อตารางเมตร ในขณะส่งเสริมการเจริญเติบโตถั่วเขียวทางด้านความสูง เมื่อมีความหนาแน่นของแห้วหมูเพิ่มขึ้น โดยในช่วงสัปดาห์แรกถึงสัปดาห์ที่ 3 ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต และในสัปดาห์ที่ 4 กรรมวิธีที่มีแห้วหมูในทุกความหนาแน่น เริ่มมีผลต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีแห้วหมู และให้ผลเฉกเช่นเดียวกันไปจนถึงสัปดาห์ที่ 8 (Figure 2 a) ในส่วนของน้ำหนักแห้งต้นกรรมวิธีที่มีความหนาแน่นของแห้วหมู 500 หัว/ตารางเมตร มีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตมากที่สุด รองลงมาคือ 250 500 หัว/ตารางเมตร เมื่อเทียบกับควบคุม แต่ในความหนาแน่นของแห้วหมู 125, 60 และ30 หัว/ตารางเมตร มีผลกระทบทำให้น้ำหนักแห้งลดลง (Figure 2b) จำนวนฝักกรรมวิธีที่มีความหนาแน่นของแห้วหมู 500, 250 และ 125 หัว/ตารางเมตร ทำให้น้ำหนักแห้งเพิ่มมากที่สุด รองลงมาคือ 60 และ 30 หัว/ตารางเมตร (Figure 2c) จำนวนเมล็ดให้ผลเช่นเดียวกัน (Figure 2d) ซึ่งสอดคล้องกับ J.Iqbal, *et al*., (2007) ได้ศึกษาการปลูกพืชร่วมและการจัดการแห้วหมู พบว่าในระยะเวลา 2 ปีของการ

ทดลองแห้วหมูมีความหนาแน่นลดลง 73-92% และน้ำหนักแห้งลดลง 77-95% เมื่อปลูกข้าวฟ่างและงาให้ผลผลิตสูงกว่า 20% (ไม่เกิน 60%) เมื่อเทียบกับการปลูกฝ้ายอย่างเดียว ส่วนการปลูกงาแบบสองแถวให้ผลผลิต 51- 59% และถั่วเหลืองให้ผลผลิตสูงถึง 95-103%

ผลของซากแห้วหมูคลุกดิน ที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานและถั่วเขียว พบว่าการงอกของเมล็ดข้าวโพดหวานและถั่วเขียว ไม่มีความแตกต่าง ขณะที่ผลต่อการเจริญเติบโต พบว่าซากแห้วหมูคลุกดินอัตราส่วน 4% ยับยั้งการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของข้าวโพดหวานมากที่สุด รองลงมาคือ 2%, 1%, 0.5%, และ 0.25% ตามลำดับ โดยในสัปดาห์แรกถึงสัปดาห์ที่ 4 มีผลกระทบอย่างชัดเจน (Figure 3a) ในส่วนน้ำหนักแห้งต้นมีผลเช่นเดียวกับการเจริญเติบโต น้ำหนักแห้งรากที่อัตรา 4% w/w มีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตมากที่สุด รองลงมาคือ อัตรา 1%, 0.25%, 2% และ 0.5% w/w ตามลำดับ (Figure 3b) และการงอกไม่มีความแตกต่าง (Figure 3c) ขณะที่แห้วหมูส่งเสริมการเจริญเติบโตถั่วเขียวทางด้านความสูง เมื่อมีอัตราของแห้วหมูเพิ่มขึ้น โดยในช่วงสัปดาห์แรกและสัปดาห์ที่ 2 มีผลกระทบมากที่สุด คือ 4%, 2% 1%, 0.5%, และ 0.25% w/w ตามลำดับ เมื่อเทียบกับควบคุม ในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 ในอัตรา 2% w/w มีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตมากที่สุด รองลงมาคือ 4%, 1%, 0.5% และ 0.25% ตามลำดับ (Figure 4a) ในส่วนของน้ำหนักแห้งต้น ที่อัตรา 4% และ 2% ส่งเสริมการเจริญเติบโตมากที่สุด รองลงมาคือ 1%, 0.5% และ 0.25% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีแห้วหมู ผลต่อน้ำหนักแห้งราก พบว่าที่อัตรา 2% และ 1% w/w ส่งเสริมการเจริญเติบโตมากที่สุด รองลงมาคือ 4%, 0.5% และ 0.25% w/w เมื่อเทียบกับควบคุม (Figure 4b) และการงอกที่อัตรา 2% w/w มีการงอกเท่ากับอัตราควบคุม 0.5% และ 0.25% มากที่สุด รองลงมาคือ 1% และ 4% (Figure 4c) ในแห้วหมูพบกลุ่มสาร carotenetype sesquiterpenes 2 ชนิด คือ 1α-angeloxycarotol และ 1α-(2-methylbutyroyloxy)-carotol จากการการย่อยสลายของซาก *Ambrosia trifida* ซึ่งมีรายงานว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าวสาลีได้ (Kong *et al*., 2007) ผลการทดลองต่อถั่วเขียวเป็นที่น่าแปลกใจ เนื่องจากซากของแห้วหมูส่งเสริมการเจริญเติบโตและผลผลิต

การที่ความหนาแน่นของแห้วหมูและซากแห้วหมูคลุกดินไม่มีผลกระทบด้านการยับยั้งถั่วเขียว อาจเกิดจากสารชีวเคมีต่างๆ ที่มีอยู่ในแห้วหมู เมื่อถั่วเขียวได้รับทำให้ส่งเสริมการเจริญเติบโตไปในทางที่ดี และในสภาพแวดล้อมการปลูกที่แตกต่างกันอาจนำไปสู่การกลายพันธุ์ ที่ทำให้เกิดการแปรปรวนของยีน หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซม ทำให้ถั่วเขียว มีความทนทานต่อสารชีวเคมีบางชนิดในแห้วหมู

สรุป

การแข่งขันของแห้วหมูในข้าวโพดที่อัตรา 60, 125, 250, และ 500 หัวต่อตารางเมตร ไม่มีผลกระทบในด้านการเจริญเติบโต แต่มีผลลดน้ำหนักแห้งและผลผลิตของข้าวโพดหวานคิดเป็น 85.14, 84.59, 81.61 และ 69.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การแข่งขันในถั่วเขียวที่อัตราเดียวกันส่งเสริมการเจริญเติบโตทางด้านความสูง น้ำหนักแห้ง จำนวนฝัก และน้ำหนักเมล็ด คิดเป็น 51.50, 77.71, 91.74 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับควบคุม 50.07%

การทดสอบผลทางอัลลีโลพาธีของซากแห้วหมูคลุกดิน ยับยั้งการเจริญเติบโตทางด้านความสูงและน้ำหนักแห้งต้นและรากของข้าวโพดหวาน ในขณะที่ถั่วเขียวมีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตทางด้านความสูงและน้ำหนักแห้งต้นและราก

เอกสารอ้างอิง

Ameena, M., & Geethakumari, V. L. (2016). Application of nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) extracts for weed suppression and identification of allelochemicals. Journal of Crop and Weed, *12*(2), 102-105.

Holm LeRoy G.; Plucknett, Donald L. 1977. The World's worst weeds: Distribution and biology. Hawaii: University Press of Hawaii.

Iqbal, J., Cheema, Z. A., and An, M. 2007. Intercropping of field crops in cotton for the management of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). *Plant and Soil, 300*(1-2), 163-171.

Kong, C. H., Wang, P., and Xu, X. H. 2007. Allelopathic interference of *Ambrosia trifida* with wheat (*Triticum aestivum*). Journal of Agriculture, ecosystems & environment. *119*(3): 416-420.

Kongsangdao. S. and Suwanarak. K. 1996. Competitive Effects between Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* Linn.). Thai Agricultural Research Journal. *14*(1), 28-37

Lal, B., and Oudhia, P. 1999. Beneficial Effects of Allelopathy. I. Crop Production. Indian Journal of Weed Science. *31*(1and2): 103-105.

Larcher, W. 1929. Physiological Plant Ecology : Ecophysiology and Strees Physiology of Funtional Groups. 4th ed. Germany: Spinger.

Meksawat, S and Pornprom, T. 2010. Allelopathic Effect of ltchgrass (*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.)W.D. clayton) on Seed Germination and Growth of tested Plants. Thai Agricultural Research Journal. *28*(1), 27-42

Moody, K. 1989. Weeds reported in rice in south and southeast asia. International Rice Research Institute. Philippines, p.442.

Morales-Payan, J. P., Santos, B. M., and Stall, W. M. 1997. Effect of increasing purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) densities on cilantro (*Coriandrum sativum*) yield. Journal of Florida State Horticultural Society. *110*: 318-319

Morales-Payan, J. P., Santos, B. M., Stall, W. M., and Bewick, T. A. 1998. Interference of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) population densities on bell pepper (*Capsicum annuum*) yield as influenced by nitrogen. Weed technology. *12*(2): 230-234.

Ngamprasit, A. 1987. Application of 2,4-D alone and in combination with triclopyr for control of *Cyperus rotundus* L. in corn. Master thesis. Bangkok Graduate School, Kasetsart University.

Patsai, S. 2011. Allelopathic effects of *Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H Rob on germination and growth of some crops. Master thesis, M.Ed. (Biology). Bangkok Graduate School, Srinakharinwirot University.

Radosevich, S., Holt, J., and Ghersa, C. 1996. Weed Ecology : Implications for Management. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Rao, V. S. 2000. Principles of weed science. CRC Press

Rizvi, S. J. H, and Rizvi, V. 1992. Allelopathy Basic and Applied Aspect. Chapman and Hall, London.

Vyas, M. D., and Jain, A. K. 2003. Effect of pre-and post-emergence herbicides on weed control and productivity of soybean (*Glycine max*). Indian Journal of Agronomy. *48*(4), 309-311.

Figure 1 Effects of purple nutsedge competition on height (a) shoot dry weight (b) pod dry weight (c) and seed numbers per pod (d) of sweet corn.

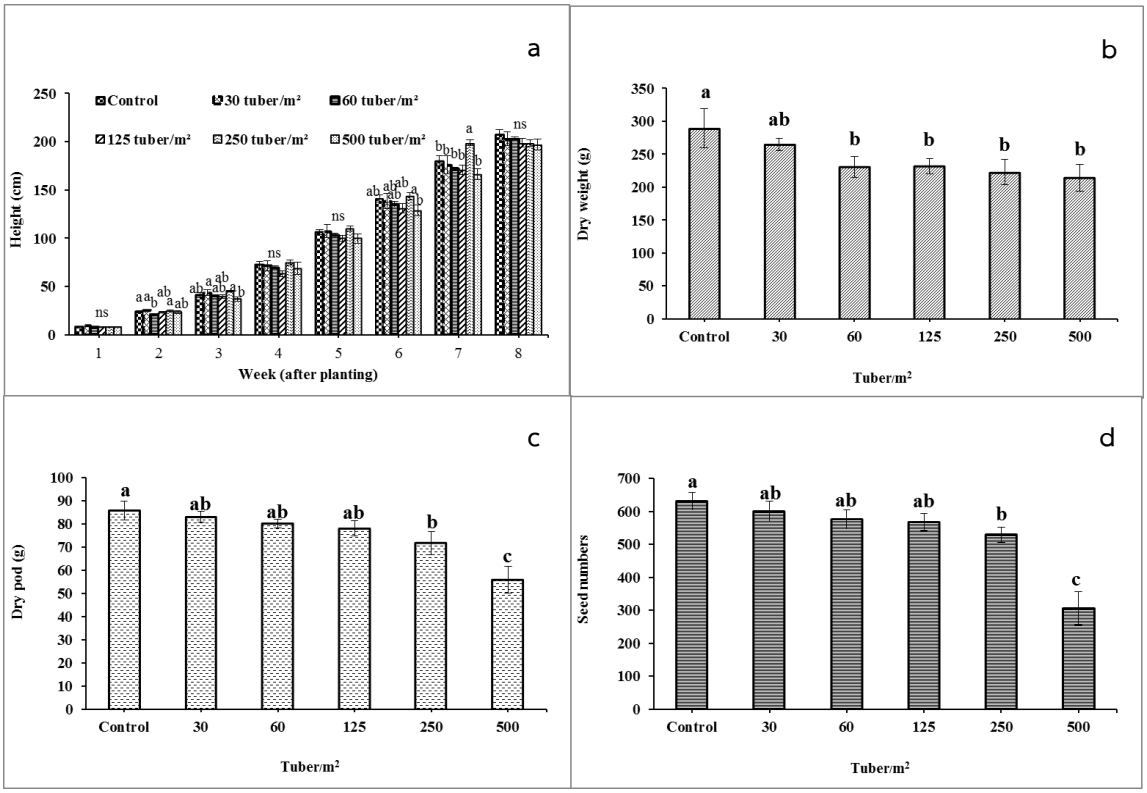

Figure 2 Effects of purple nutsedge competition on height (a) and shoot dry weight (b) pod numbers per shoot (c) and seed numbers per shoot (d) of mung bean.

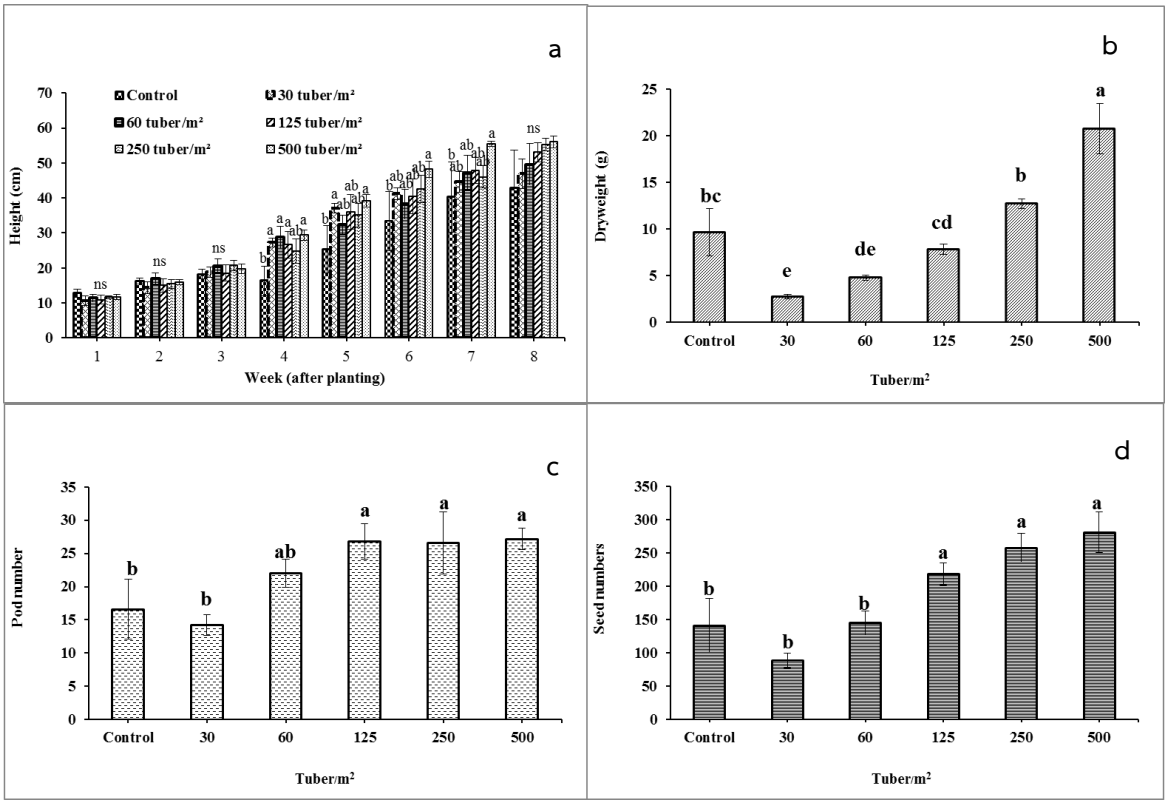

Figure 3 Effects of soil incorporation of purple nutsedge residue on sweet corn growth (a) shoot and root dry weight (b) and emergence (c).

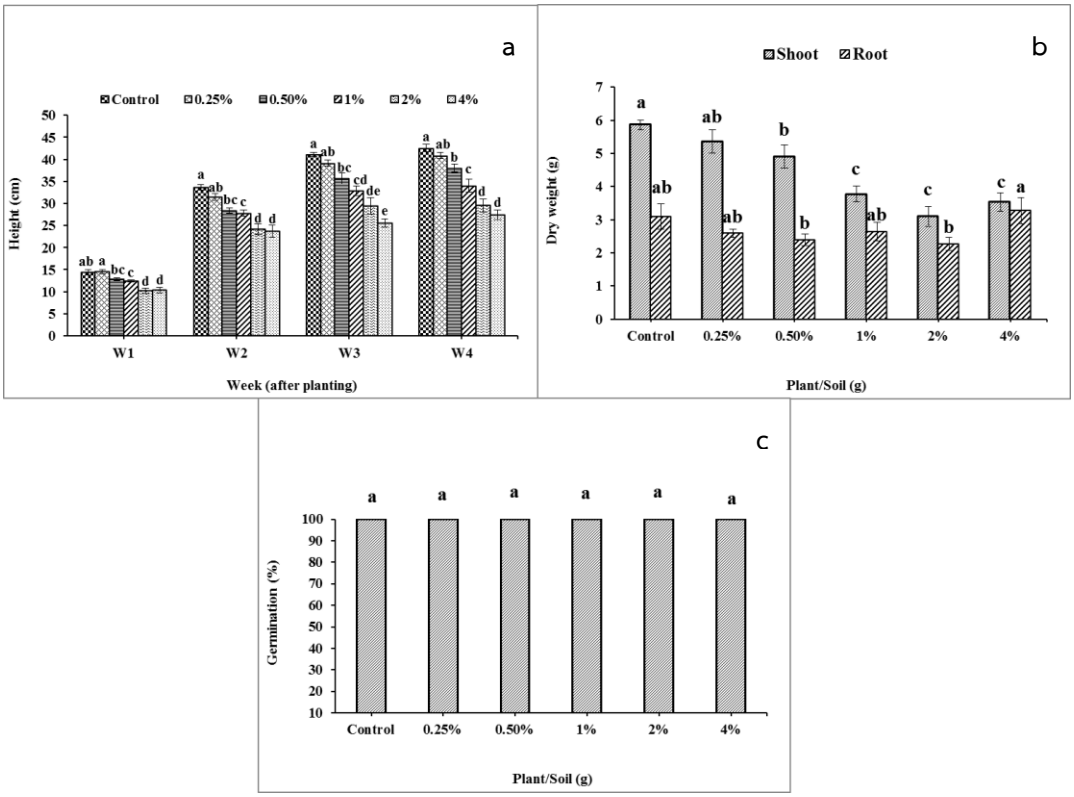

Figure 4 Effects of soil incorporation of purple nutsedge residue on mung bean growth (a) shoot and root dry weight (b) and emergence (c).