

การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด เมื่อปลูกร่วมกับถั่วเขียว และมีการแข่งขันกับ หญ้ายางในสภาพไร่และมีฝนตกน้อย

Growth and Yield of Corn in Corn/Mungbean Row Intercropping Infested by Painted Spurge Under Low Rainfall

เสน่ห์ เครือแก้ว⁽¹⁾ อำนาจ ชินเชษฐ⁽¹⁾ เฉลียว ดิษฐสันเทียะ⁽¹⁾

สมพงษ์ ดิษฐสันเทียะ⁽¹⁾ อธิญา ภมรจันทร์⁽¹⁾

Sanayh Kraokaw⁽¹⁾ Amnart Chinchet⁽¹⁾ Chaleow Dithasanthia⁽¹⁾

Sompong Dithasanthia⁽¹⁾ Athinya Pamornjun⁽¹⁾

ABSTRACT

Field growth and yield of corn (*Zea mays* L.) grown as sole crop and row intercropping with broadcasted mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek) at 20, 40 and 80 plants/m² and/or infested by painted spurge (*Euphorbia geniculata*) were evaluated under rainfed or rainfed with supplemental rainfall in the rainy season of 1993. The latter was fulfilled by two overhead sprinkler irrigations during drought from 2 to 5 weeks after corn emergence. A 3-week drought resulted in decreasing corn height with no negative effect on its grain yield. This was due partly to the ability of corn to recover from drought between 10-14 days after resumption of ample raining. Mungbean grain yield, however, was reduced by 30% as a result of drought for the same period. The yield of corn was not affected by intercropped mungbean, but decreased by 21% due to an infestation of *E. geniculata* of 157 plant/m² at the critical period of weed competition for corn. Even though intercropped mungbean at 80 plant/m² could decrease population of *E. geniculata* in a corn's plot by 30%, the yield of infested corn was still further decreased by 16%. Interaction between water regime and cropping pattern was not significant.

Keywords : corn/mungbean row intercropping, drought, ecological weed control

บทคัดย่อ

การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพด (*Zea mays* L.) พันธุ์นครสวรรค์ 1 (ระยะปลูก 0.75 ม. x 0.50 ม., 2 ต้น/หลุม) เมื่อปลูกเป็นพืชเดี่ยว ร่วมกับถั่วเขียว (*Vigna radiata* L. Wilczek) พันธุ์ชัยนาท 36 (อัตราหว่าน 32,000, 64,000 และ 128,000 ต้น/ไร่) และ/หรือมีการแข่งขันกับหญ้ายาง (*Euphorbia geniculata*) ในสภาพอาศัยน้ำฝนเท่านั้น หรือมีการให้

น้ำเสริมเมื่อมีฝนทิ้งช่วง ได้ศึกษาในฤดูฝนปี 2536 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ ในดินชุดลพบุรี วางแผนการทดลองแบบ Split-plot ใน Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ โดยมีสภาพการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนอย่างเดียว หรือมีการให้น้ำเสริมเป็น main plots และมี 9 sub plots สำหรับแบบการปลูกข้าวโพดหรือถั่วเขียวอย่างเดียว ข้าวโพดและถั่วเขียว และ/หรือมีหญ้ายางร่วมด้วย พบว่าการที่ฝนทิ้งช่วง 2-3 สัปดาห์เมื่อข้าว

(1) ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ 60190

Nakhon Sawan Field Crop Research Center, Tak Fa district, Nakhon Sawan province 60190

โพดมีอายุได้ประมาณ 2 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก ทำให้ความสูงของข้าวโพดชก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแปลงที่มีถั่วเขียวหวานอัตราสูงสุดและมีหญ้ายางอยู่ด้วย อย่างไรก็ตามเมื่อฝนตกเป็นปรกติอีกครั้ง ข้าวโพดสามารถฟื้นตัวได้ และให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับสภาพที่มีการให้น้ำเสริม (เฉลี่ย 503 กก./ไร่) การปลูกถั่วเขียวทั้ง 3 อัตราหวานไม่มีผลต่อการให้ผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกร่วม (ข้าวโพดอย่างเดียวให้ผลผลิต 684 กก./ไร่) แต่ผลผลิตของถั่วเขียวลดลงไปมากกว่า 75% หญ้ายางอย่างเดียวทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง 21% และลดลงไปอีก 16% เมื่อถั่วเขียวอยู่ด้วยกับหญ้ายางในแปลงข้าวโพด ถึงแม้ว่าถั่วเขียว (อัตราหวาน 128,000 ต้น/ไร่) สามารถลดประชากรหญ้ายางได้มากกว่า 30% ในช่วงวิกฤตของการแข่งขันระหว่างวัชพืชและข้าวโพดก็ตาม

คำหลัก : การปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วเขียว, ภาวะฝนแล้ง, การควบคุมวัชพืชโดยอาศัยนิเวศวิทยา

คำนำ

ข้าวโพดเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยทั้งในแง่ที่เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตว์ และเป็นสินค้าส่งออก ปัญหาการปลูกข้าวโพดที่เกษตรกรประสบอยู่นั้น นอกจากโรคแมลงและผลผลิตต่ำอันเนื่องมาจากการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ใช้ปลูกมานานแล้ว ภาวะฝนทิ้งช่วง และการแพร่ระบาดของวัชพืชในฤดูปลูกก็นับว่ามีส่วนจำกัดศักยภาพการให้ผลผลิตของข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศด้วยเช่นกัน

แหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญของประเทศส่วนใหญ่อยู่ในเขตใช้น้ำฝนเท่านั้น (หริ่ง และคณะ, 2535) และมักประสบกับภาวะฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วงที่เกิดขึ้นกับช่วงใดช่วงหนึ่งในฤดูปลูกข้าวโพดอยู่เกือบทุกปี แม้ว่าผลเสียหายของข้าวโพดในสภาพไร่เนื่องจากภาวะขาดน้ำในช่วงเจริญเติบโต หรือช่วงให้ผลผลิตยังไม่มีรายงานที่แน่นอน แต่ในปี 2535 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรประเมินว่าผลเสียหาย 10-20% หรือสูญเสียอย่างสิ้นเชิงถ้าภาวะฝนแล้งอย่าง

รุนแรง (ข้าวเศรษฐกิจการเกษตร 2535) ในขณะที่ข้อมูลที่ได้จากแปลงทดลอง ภาวะข้าวโพดขาดน้ำในช่วงวิกฤตทำให้ผลผลิตลดลง 30-50% หรือมากกว่า (ยศพร และคณะ 2533) ดังนั้นในสภาวะที่ฝนทิ้งช่วงกำลังดำเนินอยู่ การชลอการสูญเสียหรือการใช้ประโยชน์สูงสุดของน้ำในดินที่มีอยู่จำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดการแข่งขันการใช้น้ำจากวัชพืชโดยใช้ระบบปลูกพืชที่เหมาะสม (Trenbath 1976) อาจจะเป็นวิธีหนึ่งที่เอื้ออำนวยให้ข้าวโพดรอดพ้นวิกฤตขาดน้ำไปได้ และให้ผลผลิตได้ระดับหนึ่งเมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยว (Mercado 1976)

ผลผลิตของข้าวโพดอาจสูญเสียมากกว่า 80% ถ้าไม่มีการควบคุมวัชพืชที่สำคัญและระบดอย่างรุนแรงในไร่ข้าวโพด เช่น หญ้ายาง เป็นต้น (Teerawatsakul 1986)

การควบคุมวัชพืชโดยอาศัยนิเวศวิทยาของพืชที่ปลูกพร้อมกันสองชนิดหรือมากกว่าบนพื้นที่เดียวกันโดยใช้ความได้เปรียบของพืชที่ปลูกร่วมกับพืชหลักในการแข่งขันนับว่าเป็นการปฏิบัติที่นำไปสู่การทำการเกษตรแบบยั่งยืนได้ทางหนึ่ง (Holzner and Mumata 1982) และวิธีการนี้จะช่วยลดค่าแรงงานกำจัดวัชพืชในสภาพแวดล้อมได้อีกด้วย การนำเอาพืชตระกูลถั่วเศรษฐกิจ (grain legume) ที่มีอายุสั้น ระบบรากและปริมาณความต้องการธาตุอาหารในดินแตกต่างจากข้าวโพด เช่น ถั่วเขียว เป็นต้น มาปลูกร่วมกับข้าวโพด นอกจากไม่ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเสียหายแล้วเกษตรกรยังสามารถเก็บผลผลิตของถั่วได้อีกด้วย (Trenbath 1976, Mercado 1979, Kraokaw 1982) นอกจากนั้นอาจจะช่วยควบคุมจำนวนวัชพืชในไร่ข้าวโพดให้อยู่ในระดับต่ำกว่าที่จะกระทบต่อการให้ผลผลิตของข้าวโพด หรือให้อยู่ในระดับคุ้มทุน (economic threshold) ดังนั้นเพื่อทดสอบสมมุติฐานดังกล่าวจึงได้ทำการทดลองเพื่อศึกษา

1) การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดรวมทั้งของถั่วเขียวในสภาพไร่ที่มีฝนทิ้งช่วงในต้นฤดูปลูก เมื่อพืชทั้งสองปลูกเป็นพืชเดี่ยว หรือปลูกร่วมกัน และ/หรือเมื่อมีวัชพืชหญ้ายางร่วมแข่งขันด้วย

2) อิทธิพลของถั่วเขียวเมื่อปลูกร่วมกับข้าวโพด ต่อประชากรของหญ้ายางที่ขึ้นแข่งขันกับข้าวโพด

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สถานที่และชนิดดิน

การทดลองนี้ได้ดำเนินการในฤดูฝนปีเพาะปลูก 2536 โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 15 มิถุนายน ถึงวันที่ 2 ตุลาคม ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ดินที่อยู่ในบริเวณแปลงทดลองเป็นดินเหนียวชุดลพบุรี มี pH 7.4, OM 3.5%, P 30 ppm และ K 150 ppm ซึ่งเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงเมื่อคำนึงถึงระดับอินทรีย์วัตถุในดิน ในขณะที่เดียวกันก็มีระดับ P และ K สูงเช่นกัน (หริ่ง และคณะ 2535)

2. แผนการทดลอง

แผนการทดลองเป็นแบบ split-plot ใน randomized complete block มีจำนวน 3 ซ้ำ

Main plots ประกอบด้วย 2 วิธีการของการได้รับน้ำ (water regime) ของพืชที่ปลูก นั่นคือ 1) น้ำฝนเท่านั้น (rainfall only = R) และ 2) น้ำฝน+ให้น้ำเสริม (rainfall+irrigation = R+I) ซึ่งมีการให้น้ำเสริมโดยใช้ sprinkler (4 ซม.) ในช่วงที่ฝนตกน้อย และก่อนที่ข้าวโพดออกดอกหัว เมื่อ 25 และ 32 วันหลังข้าวโพดงอก (day after corn emergence = DAE) การให้น้ำเสริมได้หยุดดำเนินการเมื่อฝนได้ตกตามปกติอีกครั้งจนกระทั่งเก็บเกี่ยวข้าวโพด

Sub plots ประกอบด้วย 9 วิธีการ (cropping pattern) ของการปลูกข้าวโพดเป็นพืชเดี่ยว (corn = C) ถั่วเขียวพืชเดี่ยว (mungbean = M) ข้าวโพดร่วมกับถั่วเขียว และ/หรือมีหญ้ายาง (*Euphorbia geniculata*) เป็นวัชพืชแข่งขัน ดังนี้ คือ :-

1. ข้าวโพดอย่างเดียว (C)
2. ถั่วเขียวอย่างเดียวหวานอัตราน้ำ (M_1)
3. ข้าวโพด+ถั่วเขียวหวานอัตราน้ำ (C + M_1)
4. ข้าวโพด+ถั่วเขียวหวานอัตราน้ำปานกลาง

(C + M_2)

5. ข้าวโพด+ถั่วเขียวหวานอัตราน้ำสูง (C + M_3)
6. ข้าวโพด+หญ้ายาง (C + E)
7. ข้าวโพด+ถั่วเขียวหวานอัตราน้ำ+หญ้ายาง (C + M_1 + E)
8. ข้าวโพด+ถั่วเขียวหวานอัตราน้ำปานกลาง+หญ้ายาง (C + M_2 + E)
9. ข้าวโพด+ถั่วเขียวหวานอัตราน้ำสูง+หญ้ายาง (C + M_3 + E)

3. การเขตกรรม

แปลงทดลองย่อย (sub plot) มีขนาด 4.5 ม. x 6.0 ม. โดยมีระยะห่างกัน 1.5 ม. ตามแนวยาวของแปลง ข้าวโพด (พันธุ์นครสวรรค์ 1) ทั้งที่ปลูกเดี่ยวและร่วมกับถั่วเขียว (พันธุ์ชัยนาท 36) ใช้ระยะปลูก 0.75 ม. x 0.50 ม. จำนวน 2 ต้น/หลุม ถั่วเขียวหวานอัตราน้ำ (M_1) มีจำนวน 20 ต้น/ตร.ม. (32,000 ต้น/ไร่) ในขณะที่ M_2 และ M_3 มีจำนวนต้นถั่วเขียวเป็น 2 และ 4 เท่าของ M_1 ตามลำดับ หญ้ายางที่หว่านลงไป คาดว่ามีจำนวนต้น 160-170 ต้น/ตร.ม. (ความงอก 80%) ซึ่งเป็นอัตราประชากรที่พบว่าทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง 70-80% ในสภาพไร่ (Terrawat-sakul 1986)

แปลงทดลองมีการไถดะและพรวนอย่างละ 1 ครั้ง และไม่มีการใส่ปุ๋ยก่อนปลูก ใน sub plots ที่มีถั่วเขียว หญ้ายาง หรือถั่วเขียวกับหญ้ายางเป็นพืช/วัชพืชแข่งขันกับข้าวโพดอยู่ด้วย ได้นำเมล็ดถั่วเขียว หญ้ายาง หรือถั่วเขียวกับหญ้ายางที่ใช้ปลูกคลุกเคล้ากับซีเมนต์น้ำหนัก 1 กก. อย่างทั่วถึง ใช้คนหว่านทั่ว sub plot อย่างสม่ำเสมอแล้วคราดกลบทันที หลังจากนั้นได้ดำเนินการปลูกข้าวโพดตามระยะปลูกที่กำหนดจำนวน 5 เมล็ด/หลุม เมื่อปลูกเสร็จไม่มีการพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืช หลังจากปลูก 2 วัน ได้มีการให้น้ำแบบ sprinkler เป็นเวลา 4 ซม. ทุกวันแปลงทดลองเพื่อช่วยการงอกของพืช/วัชพืชให้ดีขึ้น เมื่อข้าวโพดงอกแล้ว 5 วัน ทำการถอนแยกข้าวโพดให้เหลือ 3 ต้น/หลุม และ 2 ต้น/หลุม 4 วันถัดมา

เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 2 สัปดาห์หลัง

งอก ปรากฏว่าฝนเริ่มตกน้อยลงประมาณ 2-3 สัปดาห์ (Fig.1) จึงมีการให้น้ำเสริมโดยใช้ Sprinkler ใน Main plot (R+I) จำนวน 2 ครั้ง

การกำจัดแมลงศัตรูถั่วเขียวเริ่มเมื่อถั่วเขียวงอกได้ 5 วัน (ซึ่งวันงอกใกล้เคียงกับของข้าวโพด) โดยพ่น Dimethoate (อัตราแนะนำ) หลังจากนั้นได้พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงหรือราแป้งเมื่อมีความจำเป็น การกำจัดวัชพืชกระทำเมื่อ 14 DAE โดยใช้แรงคนถอนวัชพืชที่พบในแปลงออก (ยกเว้นหญ้าหาง) เป็นที่น่าสังเกตว่านอกจากมีวัชพืชขึ้นน้อยมาก หลัง 14 DAE แล้ว ยังไม่มีหญ้าหางปรากฏขึ้นในแปลง sub plot ที่ไม่มีการหว่านหญ้าหางลงไปเพื่อศึกษา

ประชากรของถั่วเขียวและ/หรือหญ้าหางที่หว่านลงไปได้สุมนับในพื้นที่ 1.5 ตร.ม. (1.5 ม. x 1.0 ม.) ตรงบริเวณกึ่งกลางของ sub plot เมื่อ 14 และ 49 DAE และเมื่อ 98 DAE สำหรับหญ้าหางอีกครั้งหนึ่ง ความสูงของข้าวโพดได้สุ่มวัดจากจำนวน 8 ต้น (4 หลุม) ตรงพื้นที่กึ่งกลางของแปลงย่อยเช่นกัน วัดความสูงของข้าวโพดเมื่อข้าวโพดงอกแล้ว 14, 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วัน โดยวัดจากผิวดินจนถึงยอดสูงสุดของใบในช่วงที่ข้าวโพดยังไม่ได้ออกดอกหัว (pre-anthesis) เมื่อข้าวโพดออกดอกหัวแล้ว (ตั้งแต่ 56 DAE) วัดความสูงจากผิวดินจนถึงคอใบธง (flag leaf)

หลังจากข้าวโพดงอกได้ 56 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยวพบว่าความสูงของข้าวโพดไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ดังนั้นข้อมูลส่วนนี้จึงมิได้แสดงไว้

การเก็บเกี่ยวถั่วเขียวเมื่ออายุ 63 DAE โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 12 ตร.ม. (3 ม. x 4 ม.) โดยเว้นพื้นที่โดยรอบของแต่ละ sub plot เท่ากัน เมื่อเก็บเกี่ยวแล้ว นำฝักไปตากแดด 4-5 วันก่อนกะเทาะ เมล็ดที่ได้นำไปชั่งและหาความชื้น (moisture content = MC) และผลผลิต

การเก็บเกี่ยวข้าวโพดเมื่ออายุ 98 DAE โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยวเท่ากับพื้นที่เก็บเกี่ยวของถั่วเขียว ทั้งนี้ได้วันแถวริมด้านละ 1 แถว และเว้นหัวท้ายข้างละ 1 ม. (2 หลุม) ฝักที่เก็บเกี่ยวหลังปอกเปลือกออกแล้ว ได้นำไปตากแดด 4-5 วัน กะเทาะฝัก ชั่งน้ำหนักเมล็ด

หาความชื้น และผลผลิต

ผลการทดลองและวิจารณ์

ปริมาณและการกระจายของฝน และผลกระทบที่มีต่อพืชที่ปลูก

ปริมาณของฝนที่ตกรายสัปดาห์ และจำนวนวันที่ฝนตกในแต่ละสัปดาห์ตลอดระยะเวลาของการทดลองแสดง ใน Fig.1 ในช่วงดังกล่าวฝนตกรวมกันทั้งสิ้น 667 มม. ในขณะที่มีฝนรวมตลอดปีจำนวน 1,099 มม. ซึ่งมีปริมาณใกล้เคียงกับฝนตกเฉลี่ยในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา (1,100 มม.)

ในปี 2536 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ (แปลงทดสอบ) มีฝนตกครั้งแรกเมื่อวันที่ 1 มีนาคม (1.5 มม.) และครั้งสุดท้ายจำนวน 0.4 มม. เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม

ในช่วง 2 สัปดาห์แรกของการปลูกพืชทดลองซึ่งเริ่มเมื่อ 15 มิถุนายน (วันปลูก) มีฝนตกเล็กน้อย ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 หลังจากปลูกพืช (2 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก) มีฝนตกปานกลาง (70 มม.) ถัดจากนั้นมาปรากฏว่ามีฝนตกน้อยมากติดต่อกัน 3 สัปดาห์ ข้าวโพดถั่วเขียว และหญ้าหาง แสดงอาการขาดน้ำอย่างเห็นได้ชัดประมาณ 7-10 วันหลังจากวันสุดท้ายที่มีฝนตกในสัปดาห์ก่อน ซึ่งอยู่ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 หลังข้าวโพดงอก เป็นที่น่าสังเกตว่าข้าวโพดที่ปลูกร่วมกับถั่วเขียว M_3 และมีหญ้าหางอยู่ด้วยแสดงอาการขาดน้ำค่อนข้างรุนแรงกว่าข้าวโพดในกรรมวิธีอื่น ๆ โดยที่ใบของข้าวโพดรวมทั้งของถั่วเขียวและหญ้าหางมีอาการเหี่ยวเฉา เริ่มตั้งแต่ประมาณ 9.30 น. เป็นต้นไปจนพลบค่ำ

ในช่วงที่มีฝนตกน้อยมีการให้น้ำเสริม 2 ครั้ง ใน main plot วิธีการ R + I เท่านั้น ซึ่งข้าวโพด ถั่วเขียว หรือหญ้าหาง ไม่แสดงอาการขาดน้ำในวันถัด ๆ มาหลังจากได้รับน้ำเสริมแล้ว

ข้าวโพดใน main plot ที่ได้รับน้ำฝนเท่านั้น (R) สามารถฟื้นตัวจากสภาพขาดน้ำได้เมื่อมีฝนตกอีกครั้งในสัปดาห์ที่ 6 หลังจากข้าวโพดงอก ซึ่งตั้งแต่สัปดาห์นั้นมาปริมาณและการกระจายของฝนอยู่ใน

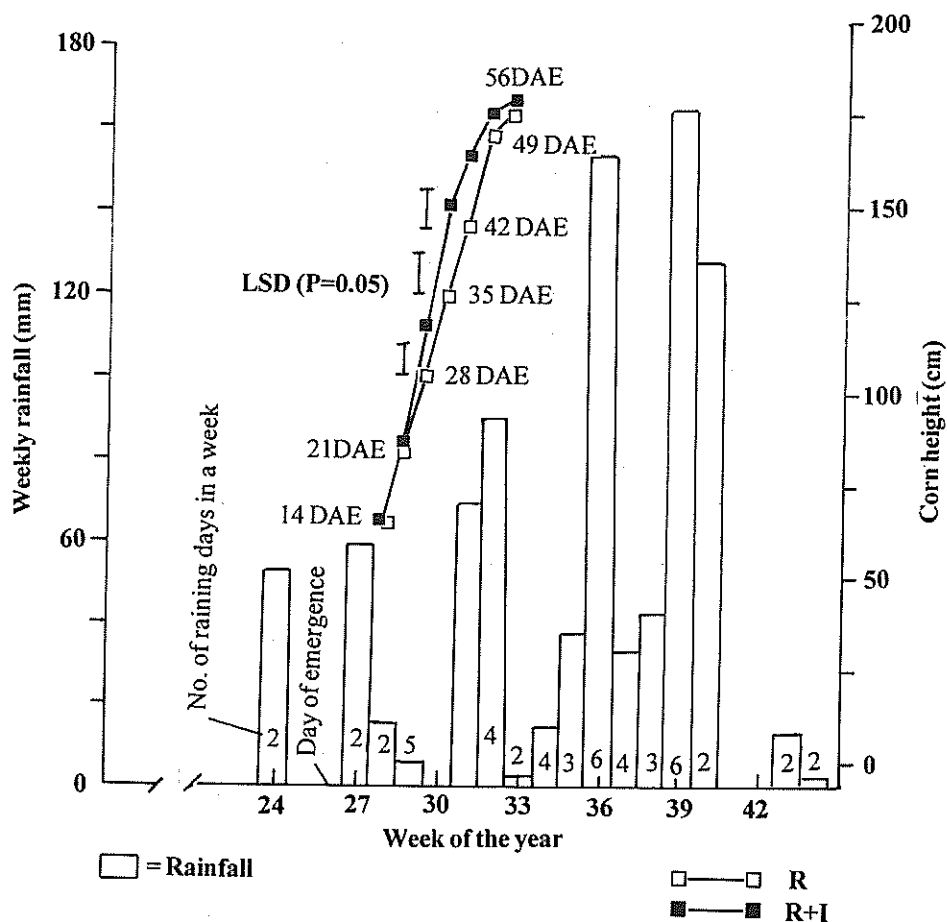


Fig. 1 a) Weekly rainfalls during the experimental period and b) corn height under R or R+I determined at 14, 21, 28, 35, 42 and 56 DAE

เกณฑ์ดี ข้าวโพดทั้งในแปลง R และ R+I ไม่แสดงอาการขาดน้ำให้เป็นที่ยอมรับจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

ประชากรข้าวโพด ถั่วเขียว และหญ้าเลี้ยง

ประชากรต่อหน่วยพื้นที่ (ความหนาแน่น) ของข้าวโพด ถั่วเขียว และวัชพืชหญ้าเลี้ยง (ข้อมูลไม่ได้แสดงไว้) เมื่อ 14 DAE ทั้งในแปลง R และ R+I ไม่มีความแตกต่างกัน ในทำนองเดียวกันความหนาแน่นของข้าวโพด ถั่วเขียว และหญ้าเลี้ยงที่ตรวจนับเมื่อ 49 DAE ซึ่งผ่านพ้นสภาพฝนทิ้งช่วงมาแล้ว หรือก่อนที่จะเก็บเกี่ยวถั่วเขียว(63 DAE) และข้าวโพด(98 DAE) ก็ไม่ได้รับอิทธิพลจากการที่ฝนทิ้งช่วง

ความหนาแน่นของข้าวโพด ตลอดการทดลองประชากรของข้าวโพดไม่ได้รับความเสียหายจากการที่นำถั่วเขียวมาปลูกร่วม และ/หรือมีหญ้าเลี้ยงขึ้นแข่งขัน ความหนาแน่นของข้าวโพดก่อนเก็บเกี่ยวยังคงเป็น

ไปตามที่คาดไว้ตั้งแต่เริ่มปลูกคือ 8,333 ต้น/ไร่

ความหนาแน่นของถั่วเขียว เมื่อปลูกเป็นพืชเดี่ยว M_1 และร่วมกับข้าวโพดและมีหญ้าเลี้ยงแข่งขันอยู่ด้วย ซึ่งตรวจนับเมื่อ 14, 49 และ 63 DAE แสดงใน Table 1

เมื่อ 14 DAE ถั่วเขียว M_1 มีความหนาแน่นใกล้เคียงกับที่คาดไว้ตอนปลูก นั่นคือ 20 ต้น/ตร.ม. ในการปลูกถั่วเขียว M_1 ร่วมกับข้าวโพด ($C+M_1$) หรือร่วมกับข้าวโพดและหญ้าเลี้ยงแข่งขันอยู่ด้วย ($C+M_1+E$) ไม่ทำให้ความหนาแน่นของถั่วเขียว M_1 ลดน้อยลงไป

เมื่อเพิ่มอัตราหว่านของถั่วเขียวจาก M_1 เป็น M_2 หรือ M_3 และปลูกร่วมกับข้าวโพดโดยมีหญ้าเลี้ยงร่วมด้วยนั้นปรากฏว่าความหนาแน่นของถั่วเขียวที่ M_2 และ M_3 เพิ่มขึ้น 2 และ 4 เท่าของ M_1 ตามลำดับ ถึงแม้ว่าถั่วเขียว M_2 และ M_3 ไม่มีการปลูกเป็นพืชเดี่ยว (sole

Table 1. Population densities (plant/m²) of mungbean (14, 49 and 63 DAE) and *Euphorbia geniculata* (14, 49 and 98 DAE) grown with corn (average over two water regimes)

Cropping pattern	Mungbean (DAE)			<i>E. geniculata</i> (DAE)		
	14	49	63	14	49	98
C						
M ₁	23	21	20	-	-	-
C + M ₁	22	21	20	-	-	-
C + M ₂	40	38	35	-	-	-
C + M ₃	80	78	69	-	-	-
C + E	-	-	-	108	157	111
C + M ₁ + E	23	22	20	110	153	96
C + M ₂ + E	40	39	33	107	123	75
C + M ₃ + E	79	75	57	89	104	53
LSD(P = 0.05)	4	8	8	17	18	29

crop) ในการทดลองนี้ก็ตาม (เนื่องจากมีพื้นที่ทดลอง และน้ำที่ให้เสริมมีจำกัด) คาดว่าการแข่งขันจากตัวเขียวตนเอง (Intraspecific) เมื่อเพิ่มความหนาแน่นจาก M₁ เป็น M₂ หรือ M₃ และจากข้าวโพดหรือหญ้า ยาง ไม่มีผลต่อความหนาแน่นของตัวเขียว M₂ หรือ M₃ ที่ควรปรากฏอยู่ในแปลงข้าวโพดซึ่งมีหญ้ายางอยู่ด้วย ที่ 14 DAE

ที่ 49 DAE แม้ว่าเป็นเวลาทีตัวเขียวเพิ่งผ่านพ้นภาวะแห้งแล้งมาแล้วประมาณ 10 วัน ความหนาแน่นของตัวเขียว M₁ ยังมีจำนวนใกล้เคียงกับที่นับได้เมื่อ 5 สัปดาห์ก่อน (14 DAE) (Table 1) ในทำนองเดียวกันความหนาแน่นของตัวเขียว M₁, M₂ และ M₃ ใน C + M₁, C + M₂ และ C + M₃ ที่ 49 DAE ยังไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเมื่อ 14 DAE แม้ว่ามีหญ้ายางขึ้นแข่งขันด้วยก็ตาม

ที่ 63 DAE ซึ่งเป็นวันเก็บเกี่ยวตัวเขียว ความหนาแน่นของตัวเขียวใน M₁ และ C + M₁ ยังคงใกล้เคียงกับที่ 49 และ 14 DAE (Table 1) ในขณะที่ความหนาแน่นของตัวเขียว M₂ และ M₃ สำหรับ C + M₂ และ C + M₃ ตามลำดับ มีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับที่นับได้เมื่อ 49 และ 14 DAE กล่าวคือความหนาแน่นของตัวเขียว M₂ และ M₃ เมื่อปลูกร่วมกับข้าวโพดลดลงประมาณ 13% เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยว

ความหนาแน่นของตัวเขียว M₁ เมื่อปลูกร่วมกับ

ข้าวโพดและหญ้ายางแข่งขันด้วย (C+M₁+E) ที่ 63 DAE ยังคงใกล้เคียงกับที่ 49 และ 14 DAE (Table 1) ในขณะที่ความหนาแน่นของตัวเขียว M₂ และ M₃ ใน C+M₂+E และ C+M₃+E ที่ 63 DAE มีประมาณ 83 และ 75% ตามลำดับเท่านั้น เมื่อเปรียบเทียบกับที่นับได้เมื่อ 49 และ 14 DAE

ที่ 63 DAE ความหนาแน่นของตัวเขียว M₁ หรือ M₂ ที่ปรากฏในกรรมวิธีที่มี M₁ หรือ M₂ ร่วมอยู่ด้วยไม่แตกต่างกันระหว่าง M₁ หรือ M₂ ใดๆก็ตามตามตัวเขียว M₃ ใน C+M₃ เมื่อมีหญ้ายางแข่งขันด้วย (C+M₃+E) ทำให้ความหนาแน่นของตัวเขียว M₃ ลดลง (69 และ 57 ต้น/ตร.ม.) แม้ความแตกต่างของความหนาแน่นของตัวเขียวระหว่าง M₃ และ M₂ ปรากฏทั้งที่ 63 DAE และที่ 14 หรือ 49 DAE อยู่ตลอดก็ตาม แต่สัดส่วนความแตกต่างได้ลดน้อยลงไปเมื่อ 63 DAE

เมื่อ 14 และ 49 DAE ความหนาแน่นของตัวเขียว M₂ และ M₃ ใน C+M₂ และ C+M₃ สูงกว่าตัวเขียวใน C+M₁ หรือ M₁ ประมาณ 1.8 และ 3.5 เท่าของ M₁ ตามลำดับ ในขณะที่เดียวกันตัวเขียว M₂ และ M₃ เมื่อร่วมกับข้าวโพดและมีหญ้ายางแข่งขันด้วยสัดส่วนความแตกต่างดังกล่าวอยู่ในระดับ 1.7 และ 2.9 ตามลำดับเท่านั้นเมื่อวันเก็บเกี่ยวตัวเขียว

ความหนาแน่นของหญ้ายาง ที่ตรวจนับเมื่อ

14 DAE มี 108 ต้น/ตร.ม. (Table 1) ในช่วงนี้การนำถั่วเขียว M_1 และ M_2 มาปลูกร่วมกับข้าวโพดไม่มีผลต่อความหนาแน่นของหญ้ายางในแปลงข้าวโพดอย่างไรก็ตามเมื่อนำถั่วเขียว M_3 ไปปลูกร่วมกับข้าวโพดที่มีหญ้ายางขึ้นอยู่ด้วย ทำให้ความหนาแน่นของหญ้ายางในแปลงข้าวโพดลดลงถึง 21%

ความหนาแน่นของหญ้ายางที่ตรวจนับเมื่อ 49 DAE ในแปลง C + E, C + M_1 + E, C + M_2 + E และ C + M_3 + E มีจำนวน 157, 153, 123 และ 104 ต้น/ตร.ม. หรือเพิ่มสูงขึ้นโดยเฉลี่ย 45, 39, 15, และ 17% ตามลำดับเมื่อเทียบกับจำนวนที่นับได้ในแต่ละกรรมวิธีเมื่อ 14 DAE (Table 1) ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าหญ้ายางมีการงอกเพิ่มมากขึ้นหลังจากการตรวจนับครั้งแรกซึ่งเป็นไปทำนองเดียวกับที่ Teerawatsakul (1986) รายงานไว้

การตรวจนับประชากรของหญ้ายางในครั้งที่ 2 (49 DAE) การนำถั่วเขียว M_1 ไปปลูกร่วมกับข้าวโพดไม่สามารถทำให้ความหนาแน่นของหญ้ายางในแปลงข้าวโพดลดลง แต่เมื่อเพิ่มอัตราของถั่วเขียวเป็น M_2 และ M_3 สามารถลดประชากรของหญ้ายางในแปลงข้าวโพดได้ 22 และ 37% ตามลำดับ แต่ความหนาแน่นของหญ้ายางที่พบก็ยังคงอยู่ในระดับที่สูง และมีรายงานว่าทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง 70-80 % ในสภาพ

ไร่ (Teerawatsakul, 1986)

เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของหญ้ายางในแปลงข้าวโพดหรือแปลงข้าวที่มีถั่วเขียวร่วมด้วยที่ 98 และ 49 DAE พบว่าความหนาแน่นของหญ้ายางที่ตรวจสอบครั้งสุดท้ายในแต่ละกรรมวิธีลดต่ำลงเมื่อเปรียบเทียบกับที่ 49 DAE (Table 1) ในแปลงที่ไม่มีถั่วเขียวร่วมกับข้าวโพดความหนาแน่นของหญ้ายางที่ 98 DAE (111 ต้น/ม.) มีเพียง 71 % ของที่ 49 DAE (157 ต้น/ม.) เท่านั้น เมื่อมีถั่วเขียว M_1 , M_2 และ M_3 ปลูกร่วมอยู่กับข้าวโพด ทำให้ความหนาแน่นของหญ้ายาง (ที่ 98 DAE) ในแปลงข้าวโพดลดลง 37, 39 และ 49 % เมื่อเปรียบเทียบกับความหนาแน่นของหญ้ายางในแปลงข้าวโพด ที่มีหญ้ายางเพียงอย่างเดียวเท่านั้น (C + E) ที่ 49 DAE

ความสูงของข้าวโพด

ความสูงของข้าวโพดตั้งแต่ 14 ถึง 56 DAE ที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนเท่านั้น และที่ได้รับน้ำเสริมแสดงใน Fig. 1 ข้าวโพดที่ปลูกในสภาพที่ไม่มีการให้น้ำเสริมต้นเตี้ยกว่าที่ได้รับน้ำเสริมที่ 28 DAE หรือประมาณ 2 สัปดาห์หลังจากที่ฝนเริ่มตกในปริมาณน้อย การเพิ่มความสูงที่ 35 DAE ของข้าวโพดที่อาศัยน้ำฝนเท่านั้นยังเป็นทำนองเดียวกับที่ 28 DAE แต่ความแตกต่าง

Table 2. Effects of mungbean and *Euphorbia geniculata* on corn height at 14, 21, 28, 35, 42, 49 and 56 DAE (average over two water regimes)

Cropping pattern	Corn height (cm) (DAE)						
	14	21	28	35	42	49	56
C	60	89	126	146	157	179	181
M_1	-	-	-	-	-	-	-
C + M_1	58	87	125	144	155	177	181
C + M_2	56	85	111	139	147	168	175
C + M_3	59	88	114	142	150	175	178
C + E	57	87	120	144	156	182	184
C + M_1 + E	58	85	113	135	143	168	176
C + M_2 + E	60	87	110	136	143	171	174
C + M_3 + E	57	82	100	123	129	158	162
LSD(P = 0.05)	NS	NS	10	11	15	13	10

NS = not significant

ต่างยิ่งเพิ่มขึ้นแม้ว่ามีฝนตกเมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่สี่
หลังออกก็ตาม

หลังจาก 35 DAE อัตราการเพิ่มความสูงของข้าว
โพดที่ได้น้ำฝนเท่านั้นค่อนข้างสูงกว่าที่ได้น้ำ
ฝนและน้ำเสริมแต่ยังคงต่ำกว่าที่ได้น้ำเสริมเมื่อ
42 DAE เมื่อผ่านพ้นสัปดาห์ที่ 6 หลังจากงอกแล้วการ
ฟื้นตัวของข้าวโพดที่อาศัยน้ำฝนเท่านั้นเป็นไปอย่าง
ค่อนข้างรวดเร็วและไม่ปรากฏความแตกต่างของความ
สูงของข้าวโพดที่อาศัยน้ำฝนเท่านั้นและข้าวโพดที่
อาศัยน้ำฝนพร้อมได้น้ำเสริมอีกตั้งแต่ 49 DAE เป็น
ต้นไป จากการคาดการณ์ข้อมูลในส่วนนี้ ข้าวโพด
นครสวรรค์ 1 อายุ 2-3 สัปดาห์หลังออกสามารถฟื้น
ตัวจากภาวะกระทบแล้ง (3 สัปดาห์) ได้ภายใน 10-
14 วันหลังจากที่ฝนได้กลับมามากในปริมาณที่ค่อนข้าง
สูงอีกครั้งหนึ่ง

ข้อมูลอิทธิพลของถั่วเขียว หนุ่ยยาง หรือ ถั่วเขียว
กับหนุ่ยยางต่อความสูงของข้าวโพดตั้งแต่ 14 ถึง 56
DAE แสดงในตารางที่ 2 ความสูงของข้าวโพดไม่ได้รับ
ผลกระทบจากการที่มีถั่วเขียว หนุ่ยยาง หรือ ถั่ว
เขียวและหนุ่ยยางเข้ามาแข่งขันด้วยในช่วง 3 สัปดาห์
แรกหลังออก อย่างไรก็ตามผลกระทบดังกล่าวเริ่ม
ปรากฏตั้งแต่ 28 DAE เป็นต้นไป ที่ 28 DAE ถั่วเขียว
 M_2 และ M_3 ทำให้ความสูงของข้าวโพด (126 ซม. -
พืชเดี่ยว) ลดลงประมาณ 10% แต่ถั่วเขียว M_1 ไม่
มีผลต่อความสูงของข้าวโพดแต่อย่างใด หนุ่ย
ยางอย่างเดียว (C+E) ไม่มีผลต่อความสูงของข้าว
โพดที่ 28 DAE ในขณะที่เมื่อมีถั่วเขียว M_1 , M_2 และ
 M_3 ปลูกร่วมกับข้าวโพดด้วย นั่นคือ C+ M_1 +E, C+ M_2
+E และ C+ M_3 +E ทำให้ความสูงของข้าวโพดลดลง 10,
13 และ 21% ตามลำดับ

ที่ 35 DAE อิทธิพลของถั่วเขียว M_1 , M_2 และ M_3
รวมทั้งหนุ่ยยางหรืออย่างเดียว หรือ ถั่วเขียว M_1 และ M_2
กับหนุ่ยยางไม่มีผลกระทบต่อน้ำสูงของข้าวโพด
(Table 2) อย่างไรก็ตามถั่วเขียว M_3 กับหนุ่ยยาง
(C+ M_3 +E) ทำให้ความสูงของข้าวโพดลดลง 16%
(146 และ 123 ซม.) ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่ต้นข้าวโพด
เตี้ยที่สุด ในช่วง 42-56 DAE อิทธิพลของถั่วเขียว

หนุ่ยยาง หรือถั่วเขียวกับหนุ่ยยาง ต่อความสูงของข้าว
โพดเป็นไปทำนองเดียวกับที่ 35 DAE

ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่าง water regime และ
cropping pattern ไม่มีผลกระทบต่อน้ำสูงของข้าว
โพดที่วัดตั้งแต่ 14 ถึง 56 DAE (ข้อมูลไม่ได้แสดง
ไว้)

ผลผลิตของข้าวโพด และถั่วเขียว

ผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝน
อย่างเดียว และในสภาพอาศัยน้ำฝนร่วมกับได้น้ำ
เสริม ไม่แตกต่างกัน โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 554 กก./
ไร่ อย่างไรก็ตาม การที่ฝนทิ้งช่วงประมาณ 3 สัปดาห์
หลังจากข้าวโพดและถั่วเขียวงอกได้ 2 สัปดาห์ทำให้
ผลผลิตถั่วเขียวลดลงไปถึง 30% โดยที่ถั่วเขียวที่ปลูก
โดยอาศัยน้ำฝนเท่านั้นให้ผลผลิต (เฉลี่ยจากทุกระบบ
ปลูกที่มีถั่วเขียวร่วมด้วย) เพียง 49 กก./ไร่ เท่านั้น

Table 3 แสดงข้อมูลผลผลิตของข้าวโพด (เฉลี่ย
จากสองสภาพการรับน้ำ) เมื่อปลูกร่วมกับถั่วเขียว หนุ่ย
ยาง หรือถั่วเขียวกับหนุ่ยยาง ข้าวโพดปลูกเป็นพืชเดี่ยว
ให้ผลผลิต 684 กก./ไร่ การนำถั่วเขียว M_1 , M_2 หรือ
 M_3 มาปลูกร่วมกับข้าวโพดไม่ได้ทำให้ผลผลิตของ
ข้าวโพดลดลง ในขณะที่ข้าวโพดมีหนุ่ยยางแข่งขัน
เพียงอย่างเดียว (C+E) ให้ผลผลิต 541 กก./ไร่ หรือ
ประมาณ 79% ของผลผลิตข้าวโพดที่ปราศจากถั่ว
เขียวหรือหนุ่ยยางแข่งขันด้วย (C) แม้ว่าถั่วเขียว M_1
หรือ M_2 อย่างเดียวไม่มีผลทางลบต่อผลผลิตของข้าว
โพดที่ปลูกร่วม แต่เมื่อมีหนุ่ยยางขึ้นอยู่ด้วยทำให้
ผลผลิตข้าวลดลง 34% เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่
ปลูกพืชเดี่ยว (C) นอกจากนี้แล้วการนำถั่วเขียว M_1 ,
 M_2 และ M_3 ไปปลูกในแปลงข้าวโพดที่มีหนุ่ยยางขึ้น
อยู่ด้วย ทำให้ผลผลิตของข้าวโพดลดลง 16, 22 และ
23% ตามลำดับ แม้ว่าถั่วเขียว M_3 ทำให้ความหนา
แน่นของหนุ่ยยางในแปลงข้าวโพดลดลง (Table 1)
แต่ไม่ได้ลดความเสียหายในแง่ผลผลิตของข้าวโพด
ที่เกิดจากหนุ่ยยาง

ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่าง water regime และ
cropping pattern ไม่มีอิทธิพลต่อผลผลิตข้าวโพด

Table 3. Grain yields (kg/rai) of corn and mungbean in different cropping patterns (average over two water regimes)

Cropping pattern	Corn yield (12% MC)	Mungbean yield (10% MC)
C	684	-
M ₁	-	203
C + M ₁	651	40
C + M ₂	644	45
C + M ₃	629	40
C + E	541	-
C + M ₁ + E	453	21
C + M ₂ + E	418	21
C + M ₃ + E	413	43
LSD(P = 0.05)	77	18

Table 3 แสดงผลผลิตของถั่วเขียว (เฉลี่ยจากสองสภาพการรับน้ำ) เมื่อปลูกเป็นพืชเดี่ยว ร่วมกับข้าวโพด หรือร่วมกับข้าวโพดและมีหญ้ายางแข่งขันอยู่ด้วย ถั่วเขียวเมื่อปลูกเป็นพืชเดี่ยว (M₁) ให้ผลผลิต 203 กก./ไร่ เมื่อปลูกร่วมกับข้าวโพด (C+M₁) ถั่วเขียว M₁ ให้ผลผลิตเพียง 40 กก./ไร่ หรือประมาณ 20% ของถั่วเขียวที่ปลูกพืชเดี่ยว (M₁) เท่านั้น

Kraokaw (1982) รายงานว่าผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์ Pag-asa 1 ลดลงในระดับใกล้เคียงกับที่ปรากฏในการทดลองนี้เมื่อปลูกโรยเป็นแถวระหว่างแถวข้าวโพดหรือระหว่างหลุมข้าวโพด การเพิ่มความหนาแน่นของถั่วเขียวในแปลงข้าวโพดเป็น M₂ และ M₃ ไม่ทำให้ผลผลิตของถั่วเขียวเพิ่มขึ้นจากการปลูกที่ความหนาแน่น M₁ อย่างไรก็ตาม สันติและคณะ (2531) รายงานว่าการเพิ่มประชากรของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 60 จาก 32,000 เป็น 128,000 ต้น/ไร่ โดยปลูกเป็นแถวในสภาพดินนาสามารถลดน้ำหนักแห้งของวัชพืชต้นเดี่ยว เช่น หญ้านกสีชมพู แห้วหมู เป็นต้น ได้มากกว่า 30% และเพิ่มผลผลิตได้เกือบ 2 เท่าตัว ในขณะที่เมื่อปลูกโดยวิธีหว่านในช่วงจำนวนต้นใกล้เคียงกันแต่ในสภาพดินไร่ ปรากฏว่าให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน (เฉลิมพล และคณะ, 2529)

การนำถั่วเขียว M₁ และ M₂ ไปปลูกในแปลงข้าวโพดที่มีหญ้ายางขึ้นแข่งขันอยู่ด้วย นอกจากถั่วเขียว

M₁ และ M₂ ไม่ได้ทำให้ความหนาแน่นของหญ้ายางลดลงแล้ว (Table 1) ยังทำให้ผลผลิตของถั่วเขียว M₁ และ M₂ ลดลงไปอีกประมาณ 50% ของถั่วเขียว M₁ และ M₂ เมื่อปลูกร่วมกับข้าวโพดโดยไม่มีหญ้ายางขึ้นแข่งขัน (Table 3) โดยที่ถั่วเขียวที่ปลูกใน C+M₁+E และ C+M₂+E ให้ผลผลิตเพียง 21 กก./ไร่ หรือประมาณ 10% ของถั่วเขียวที่ปลูกเป็นพืชเดี่ยว (M₁) เท่านั้น อย่างไรก็ตามการเพิ่มความหนาแน่นของถั่วเขียวในแปลงข้าวโพดที่มีหญ้ายางอยู่ด้วยเป็น M₃ นอกจากจะลดประชากรหญ้ายางได้แล้ว (Table 1) ยังสามารถลดความเสียหายผลผลิตของถั่วเขียวอันเนื่องมาจากหญ้ายางในแปลงข้าวโพด และยกระดับผลผลิตของถั่วเขียวขึ้นจากการที่ปลูกที่ M₁ หรือ M₂ ได้ระดับหนึ่ง

สรุปผลการทดลอง

ภาวะฝนทิ้งช่วงประมาณ 3 สัปดาห์เมื่อข้าวโพดอายุ 2 สัปดาห์ทำให้การเจริญเติบโต(ความสูง)ของข้าวโพดชงักในช่วงดังกล่าว อย่างไรก็ตามข้าวโพดสามารถฟื้นตัวได้ภายใน 10-14 วันหลังจากที่ฝนตกดีอีกครั้ง และให้ผลผลิตได้ดีเมื่อไม่ประสบกับสภาพดินขาดน้ำอีกเลยจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ในขณะที่ภาวะฝนทิ้งช่วงในระยะดังกล่าวข้างต้นเป็นเวลาถั่วเขียวเริ่มติดดอกทำให้มีผลเสียต่อผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยว

การตอบสนองของข้าวโพดเมื่อปลูกเป็นพืชเดี่ยวร่วมกับข้าวโพด หรือเมื่อมีถั่วเขียวและหญ้ายางเป็นพืช/วัชพืชแข่งขันด้วย ต่อภาวะขาดน้ำในดิน หรือฟื้นตัวจากสภาพดังกล่าวจนกระทั่งเก็บเกี่ยวเป็นไปในทางเดียวกัน

การนำถั่วเขียวอย่างเดียวกึ่งอัตราหว่านสูงและอัตราแนะนำ (32,000 ต้น/ไร่) ไปปลูกร่วมกับข้าวโพด ไม่มีผลต่อการให้ผลผลิตของข้าวโพด ในขณะที่ผลผลิตของถั่วเขียวลดลงมากกว่า 75%

แม้ว่าถั่วเขียวที่หว่านอัตราสูงสามารถลดประชากรของหญ้ายางในแปลงข้าวโพดในช่วงวิกฤตของการแข่งขันของหญ้ายางที่มีต่อข้าวโพด แต่ความหนาแน่นของหญ้ายางที่พบยังอยู่ในระดับที่มีผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวโพดและสูงกว่าระดับคุ้มทุน

และมีผลทำให้การแข่งขันมีมากขึ้นกว่าที่มีหญ้า
ยางอย่างเดียวในแปลงข้าวโพด ซึ่งผลเสียต่อผลผลิตข้าว
โพดได้เพิ่มมากขึ้น

ผลการทดลองนี้จะเป็นข้อมูลที่จะนำไปวางแผนการวิจัย เพื่อเพิ่มประสิทธิผลของระบบปลูกพืชที่

มีข้าวโพดเป็นพืชหลักและมีถั่วเขียวเป็นพืชร่วมเพื่อ
การควบคุมวัชพืชโดยใช้ระบบนิเวศวิทยา ให้อยู่ใน
ระดับคุ้มทุนและมีผลเสียต่อข้าวโพดหรือถั่วเขียวน้อย
ที่สุด ทั้งในสภาพฝนแล้งหรือปรกติต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ข้าวเศรษฐกิจการเกษตร. 2535. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ปีที่ 38 ฉบับ 428 ประจำ
เดือนกรกฎาคม 2535. หน้า 18.
- ยศพร จันทชุม พิเชษฐ์ กรุดลอยมา กริชชัย ใจสืบ สนิท ชูวา
อำนาจ ทองดี ณรงค์ศักดิ์ เสนาณรงค์ สุขพงษ์ วายภาพ
ปรีชา แสงโสภา พรศักดิ์ ดวงพุดตาน สกล เพชรรัตน์
ประนอม ประกิจ วงเดือน ประสมทอง และทอม เตียะ
เพชร. 2533. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเพื่อทนแล้ง.
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2533. ศูนย์วิจัยพืชไร่นคร
สวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 61-70.
- สันติ พรหมคำ เจริญ ท้วมขำ วิไลวรรณ พรหมคำ และเฉลิม
พล ไหลรุ่งเรือง 2531. อิทธิพลของจำนวนต้นต่อไร่ที่มี
ต่อการแข่งขันของวัชพืชในถั่วเขียว. รายงานผลงานวิจัยปี
2531. ถั่วเขียวและพืชไร่ในเขตชลประทาน. ศูนย์วิจัยพืช
ไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า
163-175.
- หรั่ง มีสวัสดิ์ ประสิทธิ์ บุญอำพล มงคล พานิชกุล สันติ
ธีราภรณ์ ประสาร พรหมสูงวงศ์ และดิศพนันท์ ธรรมา-
ภิรมย์. 2535. ดิน-ปุ๋ยกับข้าวโพด-ข้าวฟ่าง. เอกสารประ-
กอบการฝึกอบรมหลักสูตรการใช้ปุ๋ยกับพืชต่างๆ รุ่นที่ 1
เล่มที่ 2 ระหว่างวันที่ 25-27 สิงหาคม 2535. ณ กอง
ปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-40.
- เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง กนกพร เมลลันนท์ สมลักษณ์ จังหวะ
วันชัย ถนอมทรัพย์ สันติ พรหมคำ วิไลวรรณ ทองศรี
ณรงค์ เหลาโชติ นริลักษณ์ วรรณกิจมงคล และ อุทัย
อารมณรัตน์. 2529. สรุปผลงานวิจัยงานปรับปรุงการเพิ่ม
ผลผลิตถั่วเขียวของกรมวิชาการเกษตร. รายงานผลการ
สัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องงานวิจัยถั่วเขียวครั้งที่ 2 ณ
วิทยาลัยครูพิษณุโลก ระหว่างวันที่ 15-
17 มกราคม 2529. หน้า 107-134.
- Holzner, W. and M. Mumata. 1982. Biology and Ecology of
Weeds. Dr. W. Junk Publishers, The Hague. 482 pp.
- Kraokaw, S. 1982. Planting configuration, nitrogen fertiliza-
tion and mungbean seed inoculation in corn/mungbean
intercrops. Unpublished MS Thesis, University of the Phil-
ippines at Los Banos, Laguna, Philippines. 137 pp.
- Mercado, B.L. 1979. Introduction to Weed Science. South-
east Asian Regional Center for Graduate Study and Re-
search in Agriculture, Laguna, Philippines. 292 pp.
- Teerawatsakul, M. 1986. Ecophysiological Studies of
Euphorbia geniculata and Its Control in Corn. Research
report. National Weed Science Research Institute Project,
JICA&DA. 122 pp.
- Trenbath, B.R. 1976. Plant interaction in mixed crop
communities. In P.A. Sanchez (ed.) Multiple Cropping,
ASA, CSSA, SSAA. Wisconsin. p.129-169.