

อิทธิพลของพันธุ์และปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตและ ผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพดินอิ่มตัวด้วยน้ำ

Effects of Genotype and Nitrogen Fertilizer on Growth and Yield of Soybean when Planted under Saturated Soil Culture

อภิพรรณ พุกภักดี¹ เจริญ ท้วมขำ² วิจิตร เบญจศีล³ และ ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์⁴
Aphiphan Pookpakdi, Chareon Thuamkham, Vichitr Benjasil, and Chairerk Suwannarat

ABSTRACT

Two experiments were conducted in the early rainy and dry seasons in order to study the effects of genotypes and rates of nitrogen fertilizer on growth and yield of soybean grown under saturated soil culture (SSC). A split-split plot design with three replications was used for each experiment. Main plots composed of growing soybeans alone on beds and growing soybeans on beds and transplanted rice in the furrows. Both treatments were kept under saturated soil culture condition. Sub-plots composed of two soybean cultivars, Chiang Mai 60 and Leichhardt while sub-sub-plots consisted of four rates of nitrogen fertilizer, 0, 31.2, 62.5 and 125.0 kg N/ha applied on beds.

Results of the experiments revealed that yield of soybeans planted as monoculture under SSC was significantly higher than those intercropped with rice in both of the early rainy and dry seasons. In the early rainy season, cultivar Leichhardt outyielded cultivar Chiang Mai 60 while there were no significant differences in yield between two cultivars in the dry season. The difference in yield of soybeans as affected by nitrogen fertilizer was not detected in both experiments. The number of pods per plant and total dry matter per unit area of soybean responded to the treatments given in the same manners as the yield of soybean. In this study, it has been found that soybean planted under saturated soil culture demonstrated high rate of nitrogen fixation

¹ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900 Thailand.

² ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

Chai Nat Agriculture Research Center.

³ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Department of Agronomy, Ministry of Agriculture and Cooperative, Bangkok 10900, Thailand.

⁴ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

both in the rainy and dry season. This might be the reason to explain why the response to nitrogen fertilizer were not detected in this study.

Key words : soybean, saturated soil culture, soybean-rice intercropping

บทคัดย่อ

การศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของพันธุ์และอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพดินอ้อมตัวด้วยน้ำประกอบด้วย การทดลองทั้งสิ้น 2 การทดลอง คือการทดลองในต้นฤดูฝน พ.ศ.2536 และฤดูแล้ง พ.ศ.2537 วางแผนการทดลองแบบ split-split-plot design มี 3 ซ้ำ main plots ได้แก่การปลูกถั่วเหลืองร่วมกับข้าวและการปลูกถั่วเหลืองเดี่ยว sub plots ประกอบด้วยพันธุ์ถั่วเหลือง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ Leichhardt และ sub-sub-plot ประกอบด้วยอัตราปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตราคือ 0, 31.2, 62.5 และ 125.0 กก. N ต่อเฮกตาร์

ผลการทดลองพบว่า การปลูกถั่วเหลืองเดี่ยวให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงกว่าการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับข้าวในสภาพดินอ้อมตัวด้วยน้ำทั้งในฤดูแล้งและในฤดูฝน พันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพดังกล่าวพบว่าถั่วเหลืองพันธุ์ Leichhardt ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในฤดูฝน ส่วนในฤดูแล้งทั้งสองพันธุ์ไม่แสดงความ

แตกต่างกัน ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของผลผลิตอันเกิดจากอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้จำนวนฝักต่อต้นและน้ำหนักแห้งรวมของถั่วเหลือง แสดงผลเป็นไปในทำนองเดียวกับผลผลิต การตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลืองในสภาพดินอ้อมตัวด้วยน้ำพบว่าถั่วเหลืองสามารถตรึงไนโตรเจนได้สูงทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง การตรึงไนโตรเจนที่สูงของถั่วเหลืองในสภาพนี้ อาจเป็นสาเหตุที่ไม่มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ ที่ให้ ถั่วเหลืองพันธุ์ Leichhardt มีการตรึงไนโตรเจนสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60

คำนำ

การศึกษาเกี่ยวกับการปลูกถั่วเหลืองในสภาพดินอ้อมตัวด้วยน้ำ ได้เริ่มขึ้นตั้งแต่ปีพ.ศ.2529 ทั้งในสถานีทดลองและไร่นาเกษตรกร (Pookpakdi *et al.*, 1989) ในการทดลองดังกล่าวนอกจากจะได้พบว่า การปลูกถั่วเหลืองในสภาพดินอ้อมตัวด้วยน้ำ ทำให้ผลผลิตการเจริญเติบโตและการตรึงไนโตรเจนในสภาพดังกล่าวสูงกว่าในสภาพของการให้น้ำตามปกติแล้ว

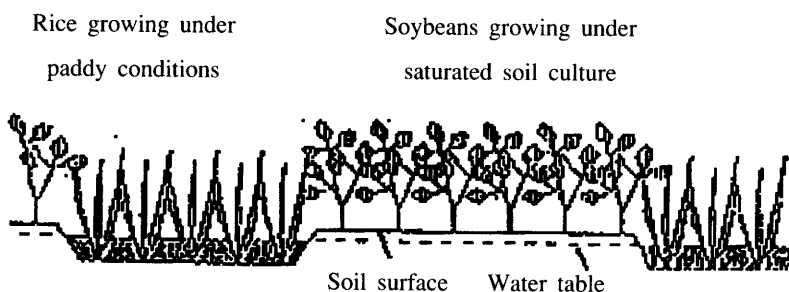


Figure 1 Systematic model showing rice-soybean intercropping using saturated soil culture.

(อภิพรหม และคณะ, 2531) การศึกษาในปีแรกๆ ในไร่นาเกษตรกร อภิพรหม และคณะ (2534) ยังพบว่าระบบดังกล่าวสามารถดัดแปลงให้เป็นระบบการปลูกถั่วเหลืองในสภาพดินอ้อมด้วยน้ำร่วมกับการปลูกข้าวในร่องน้ำได้ (Figure 1) Pookpakdi (1992) ได้รายงานไว้ว่าถึงแม้การปลูกข้าวในร่องน้ำร่วมกับการปลูกถั่วเหลืองบนแปลงจะทำให้ผลผลิตน้อยกว่าการปลูกถั่วเหลืองเดี่ยว (การปลูกถั่วเหลืองเดี่ยวให้ผลผลิตเท่ากับ 2,906 กก./เฮกตาร์ และการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับข้าว ให้ผลผลิตถั่วเหลืองเท่ากับ 2,752 กก./เฮกตาร์) ก็ตาม แต่รายได้รวมของเกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองร่วมกับข้าวจะมากกว่ารายได้การปลูกถั่วเหลืองเดี่ยว

เนื่องจากการปลูกถั่วเหลืองในระบบดินอ้อมด้วยน้ำนั้น จะต้องอาศัยการลงทุนและแรงงานค่อนข้างสูง ซึ่งเกิดจากการเตรียมแปลง การรักษาระดับน้ำ และการปลูกที่ปราณีต นักวิชาการจึงมีความพยายามที่จะทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกให้สูงมากขึ้น การใช้พันธุ์ถั่วเหลืองอายุยาวอาจทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงขึ้น (อภิพรหม และคณะ, 2531) แต่พันธุ์ที่มีอายุยาวขึ้นอาจไม่เหมาะสมกับระบบการปลูกพืชที่มีอยู่ในการทดสอบในไร่นาเกษตรกรในพ.ศ.2535 ในไร่นาเกษตรกรได้พบว่า การเพิ่มอัตราปลูกของถั่วเหลืองจาก 200,000 เป็น 400,000 ต้นต่อเฮกตาร์ ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองในระบบดินอ้อมด้วยน้ำเพิ่มขึ้นจาก 1,959 เป็น 3,699 กก./เฮกตาร์

การให้ปุ๋ยไนโตรเจนกับถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพดินอ้อมด้วยน้ำเป็นแนวทางประการหนึ่งที่นักวิจัยคาดว่าจะเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองให้สูงขึ้นได้ ในการปลูกถั่วเหลืองในสภาพดินอ้อมด้วยน้ำนั้นสาเหตุที่ทำให้ถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพดังกล่าวให้การเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพปกติ ก็คือการเจริญเติบโตที่รวดเร็วหลังจุดที่ถั่วเหลืองปรับตัว (acclimatization) นักวิจัยหลายท่าน

เช่น Lawn (1985) คาดว่าปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ถั่วเหลืองปรับตัวได้เร็วขึ้น และผลผลิตถั่วเหลืองในสภาพดินอ้อมด้วยน้ำอาจเพิ่มสูงขึ้นอีกก็ได้

การศึกษารุ่นนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาถึงอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้กับถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่ปลูกในสภาพดินอ้อมด้วยน้ำว่าจะทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองในสภาพดังกล่าว สูงขึ้นได้หรือไม่เพียงใด

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วเหลืองในสภาพดินอ้อมด้วยน้ำ โดยมีลักษณะของการเปรียบเทียบอยู่ 4 ระดับ ได้แก่ ถูปลูก : ได้แก่ การปลูกถั่วเหลืองในต้นฤดูฝน พ.ศ.2536 (พฤษภาคม-สิงหาคม) และฤดูแล้ง พ.ศ.2537 (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม) ระบบการปลูกพืช : ได้แก่ การปลูกถั่วเหลืองในระบบดินอ้อมด้วยน้ำ โดยมีข้าวปลูกในร่องน้ำและปลูกถั่วเหลืองบนแปลง (bed) และการปลูกถั่วเหลืองในระบบดินอ้อมด้วยน้ำ โดยไม่มีข้าวปลูกอยู่ในร่องน้ำ พันธุ์ถั่วเหลือง : ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ Leichhardt อัตราปุ๋ยไนโตรเจน : มี 4 อัตราได้แก่ การไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (0 กก.N/เฮกตาร์) ใส่ปุ๋ย 5 กก.N/ไร่ (31.2 กก.N/เฮกตาร์) ใส่ปุ๋ย 10 กก.N/ไร่ (62.5 กก.N/เฮกตาร์) ใส่ปุ๋ย 20 กก.N/ไร่ (125.0 กก.N/เฮกตาร์)

วางแผนการทดลองแบบ split-split plot design มี 3 ซ้ำ main plot ประกอบด้วยการปลูกถั่วเหลืองเดี่ยวและการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับข้าว sub-plot ได้แก่ พันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ และ sub-sub plot ได้แก่ อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ ดังกล่าวข้างต้น ทำการทดลองในต้นฤดูฝน โดยเริ่มปลูกในเดือนพฤษภาคม 2536 และในฤดูแล้งเริ่มปลูกในเดือนกุมภาพันธ์ 2537 ทำการทดลองกับดินชุดราชบุรีซึ่งเป็นดินเหนียวที่

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท การทดลองทั้งสิ้นใช้เวลา 1 ปี ก่อนปลูกมีการเตรียมพื้นที่ขนาด 1,200 ตารางเมตร สำหรับการทดลองโดยมีการไถตะ ไถแปร และพรวนในดินฤดูฝน จากนั้นจึงมีการยกแปลงปลูก (bed) ขึ้น โดยมีขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 5 เมตร จำนวน 48 แปลง ร่องน้ำระหว่างแปลงมีขนาดกว้าง 1.5 เมตร ลึก 0.20 เมตร การเตรียมดินและยกแปลงดังกล่าวทำเฉพาะการปลูกต้นฤดูฝน ส่วนการทดลองในฤดูแล้งใช้วิธีการแต่งแปลงเดิมให้สูงขึ้น

ก่อนปลูกถั่วเหลืองคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม (*Rhizobium japonicum*) และปลูกในขณะที่ดินมีความชื้นเหมาะสม จากนั้นเมื่อเมล็ดถั่วเหลืองงอกจึงถอนแยกให้ได้อัตราปลูกเท่ากับ 300,000 ต้น/เฮกตาร์ สำหรับการทดลองต้นฤดูฝน และ 400,000 ต้น/เฮกตาร์ สำหรับการปลูกในฤดูแล้ง

เมื่อปลูกถั่วเหลืองแล้วจึงมีการให้น้ำ โดยปล่อยให้น้ำท่วมขังต่ำกว่าระดับของแปลงปลูกเพียง 5 ซม. และควบคุมระดับน้ำดังกล่าวติดต่อกันจนถั่วเหลืองสุกแก่

การปลูกข้าวในร่องน้ำกระทำหลังจากการปลูกถั่วเหลืองแล้ว โดยใช้กล้าข้าวพันธุ์สุวรรณบุรี 90 อายุ 20 วัน ปลูกในร่องน้ำ การดูแลรักษา ตลอดจนการฉีดพ่นสารกำจัดโรคแมลงและวัชพืช กระทำตามความเหมาะสม

ผลและวิจารณ์

1. ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

1.1 ผลผลิตต่อพื้นที่ : จากการทดลองพบว่า การปลูกถั่วเหลืองในสภาพดินอ้อมด้วยน้ำในต้นฤดูฝน ปีพ.ศ.2536 ให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงกว่าในฤดูแล้ง ปีพ.ศ.2537 คือ 1.91 และ 0.96 ตันต่อเฮกตาร์ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับการปลูกถั่วเหลืองเดี่ยว เมื่อเปรียบเทียบกับปลูกถั่วเหลืองร่วมกับ

ข้าวพบว่า การปลูกถั่วเหลืองเดี่ยวให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับข้าว ทั้งในต้นฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยในต้นฤดูฝน ผลผลิตในการปลูกถั่วเหลืองเดี่ยวและปลูกร่วมกับข้าวเท่ากับ 2.03 และ 1.78 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ($P < 0.05$) ส่วนในฤดูแล้งผลผลิตของถั่วเหลืองทั้งสองระบบไม่แตกต่างกัน สำหรับพันธุ์พบว่า ในต้นฤดูฝนพันธุ์ Leichhardt ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ เชียงใหม่ 60 คือ 2.21 และ 1.61 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ($P < 0.05$) ส่วนในฤดูแล้งพันธุ์ Leichhardt ให้ผลผลิตน้อยกว่าพันธุ์ เชียงใหม่ 60 เล็กน้อยอัตราปุ๋ยในโตรเจนระดับต่างๆ ที่ให้กับถั่วเหลืองไม่ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งแตกต่างกันแต่ประการใด (Figure 2)

1.2 จำนวนฝักต่อต้น : Figure 3 แสดงถึงจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง เมื่อได้รับปัจจัยต่างๆ 4 ปัจจัย ได้แก่ ฤดูปลูก ระบบการปลูก พันธุ์ และอัตราปุ๋ยในโตรเจน จากผลการทดลองพบว่า การปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนให้จำนวนฝักต่อต้นสูงกว่าการปลูกในฤดูแล้ง ส่วนการปลูกถั่วเหลืองเดี่ยวทำให้จำนวนฝักต่อต้นสูงกว่าการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับข้าว ทั้งสองฤดู พันธุ์ Leichhardt ให้จำนวนฝักต่อต้นสูงกว่าพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ในฤดูฝน และความแตกต่างดังกล่าว สูงถึงระดับทางสถิติ ($P < 0.05$) ในฤดูแล้งจำนวนฝักต่อต้นของพันธุ์ทั้งสองไม่แตกต่างกัน สำหรับอัตราปุ๋ยที่ไม่ได้ทำให้จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองแตกต่างกัน แต่อย่างไรทั้งสองฤดู

2. น้ำหนักแห้งรวมต่อพื้นที่

Figure 4 แสดงถึงน้ำหนักแห้งรวมต่อพื้นที่ของถั่วเหลืองเมื่อปลูกในสภาพดินอ้อมด้วยน้ำ (ซึ่งหมายถึงน้ำหนักของราก ต้น ใบ ก้านใบ เปลือกฝัก และเมล็ด รวมกันต่อพื้นที่) จากผลการทดลองพบว่า การปลูกในต้นฤดูฝนปีพ.ศ.2536 ให้การสะสมน้ำหนักแห้งรวมต่อพื้นที่ของถั่วเหลืองสูงกว่าการปลูก

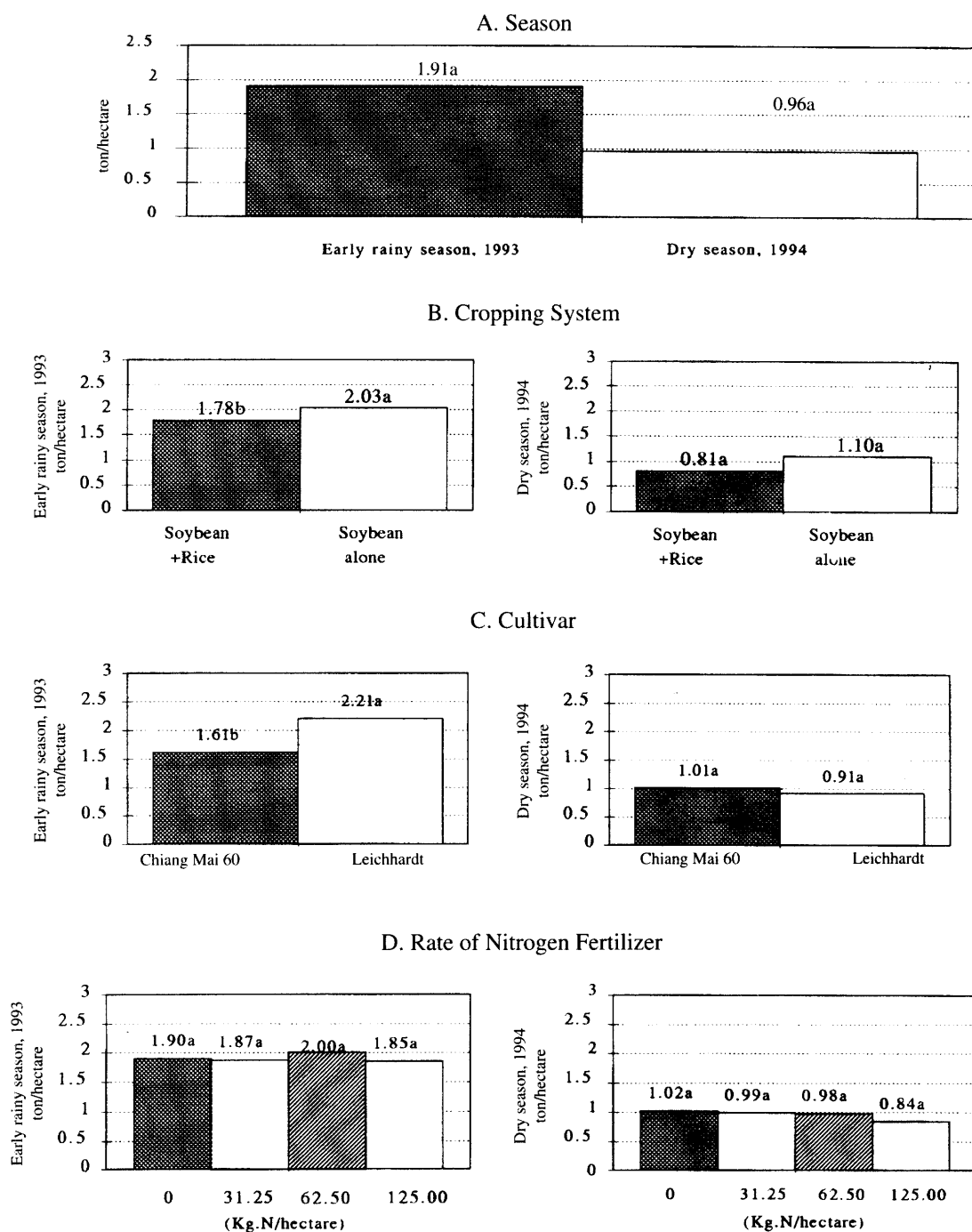


Figure 2 Yield of soybean (ton/hectare) when planted on saturated soil and recieved various treatment in early rainy season, 1993 and dry season, 1994.

Note : Numbers followed by different small letters were significantly different at 5 % level of probability.

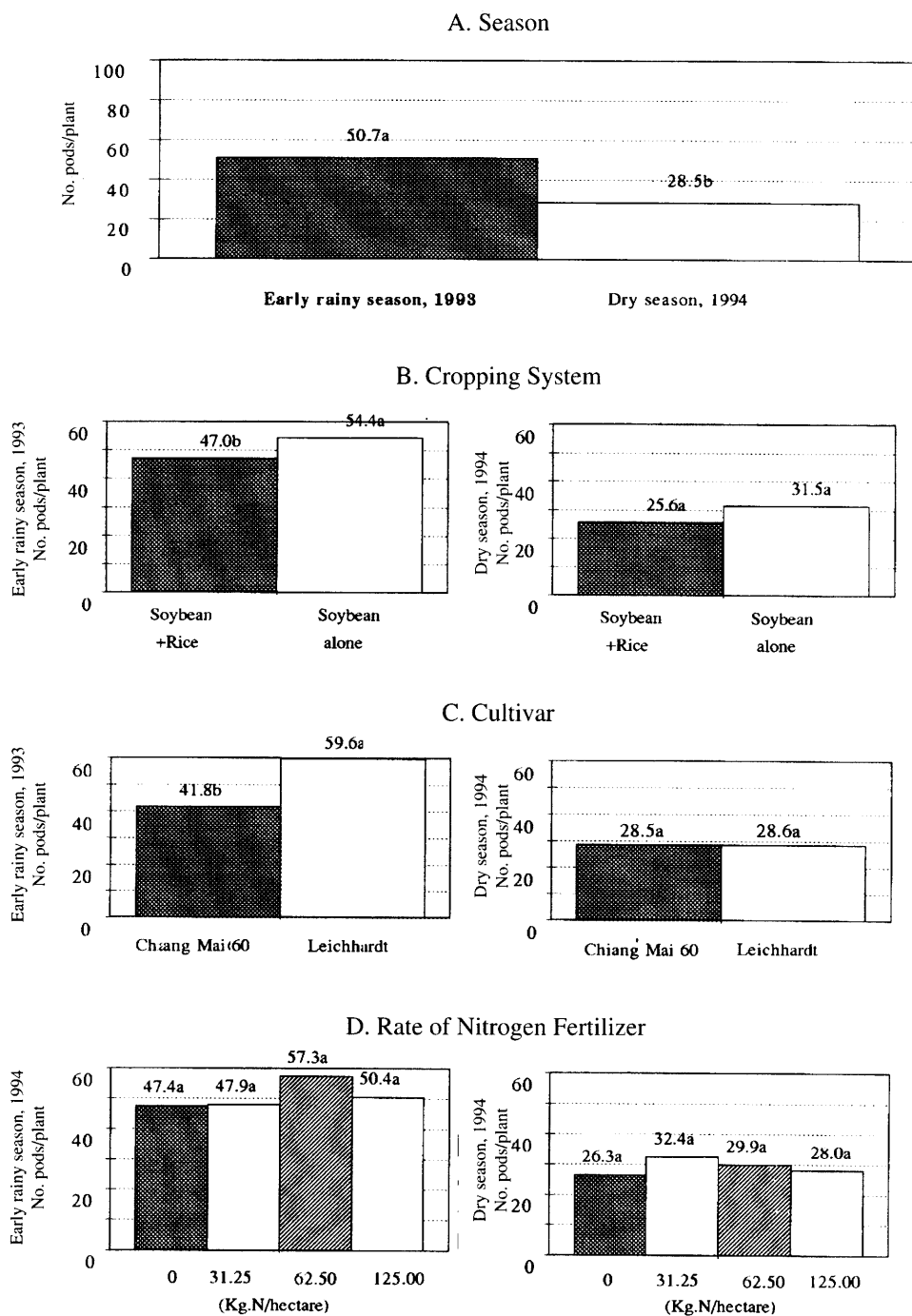


Figure 3 Number of pod per plant of soybeans when planted on saturated soil and recieved various treatments in early rainy season, 1993 and dry season, 1994.

Note : Numbers followed by different small letters were significantly different at 5% level of probability.

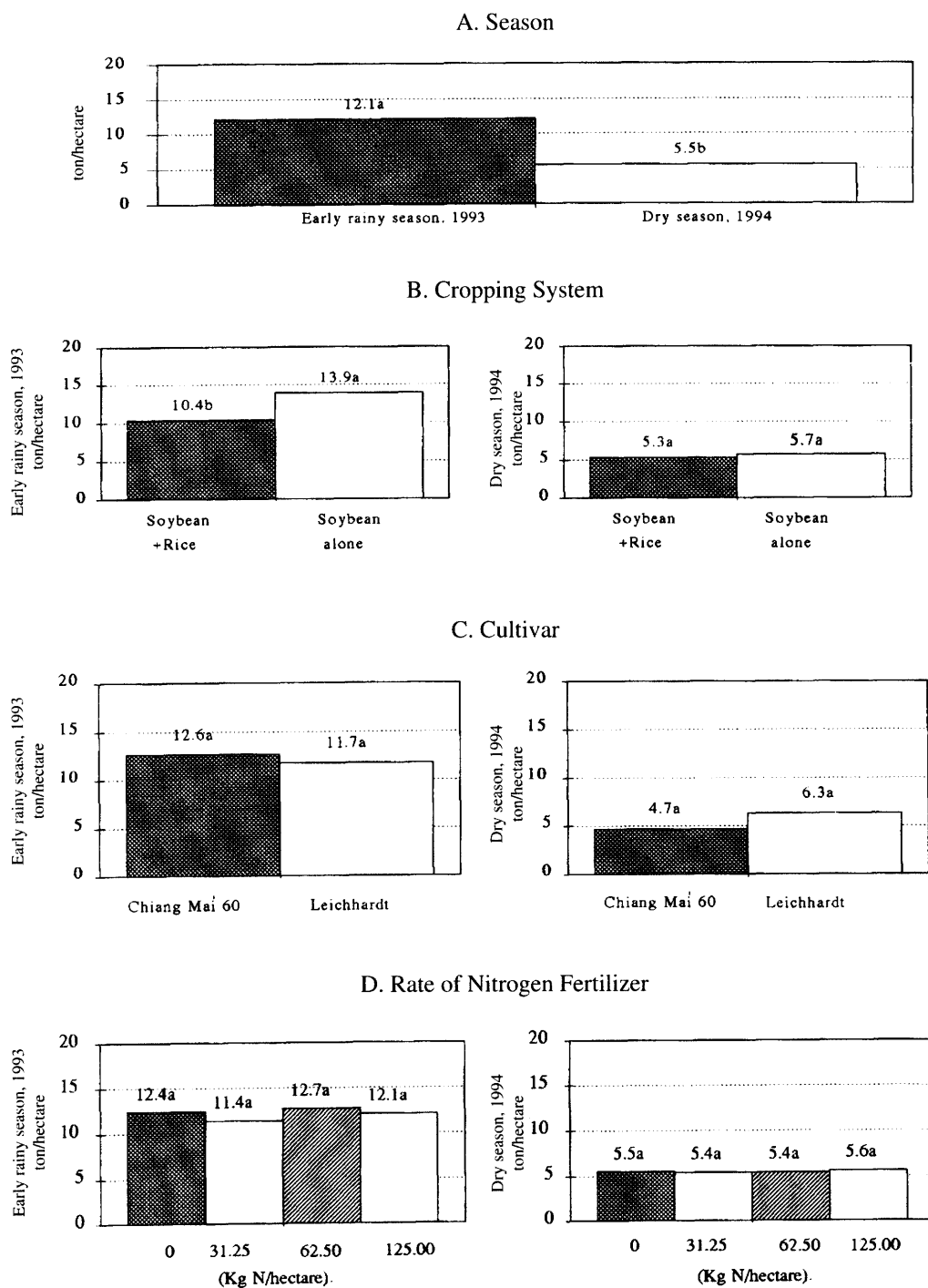


Figure 4 Total dry matter yield of soybeans when planted on saturated soil and recieved various treatments in early rainy season, 1993 and dry season, 1994.

Note : Numbers followed by different small letters were significantly different at 5% level of probability.

ในฤดูแล้งปี พ.ศ.2537 น้ำหนักแห้งรวมเฉลี่ยของถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกต้นฤดูฝนและฤดูแล้งเท่ากับ 12.2 และ 5.5 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ในการปลูกต้นฤดูฝนการปลูกถั่วเหลืองเดี่ยวให้น้ำหนักแห้งรวมต่อพื้นที่สูงกว่า การปลูกถั่วเหลืองร่วมกับข้าว คือ 13.9 และ 10.4 ตันต่อเฮกตาร์ ส่วนน้ำหนักแห้งรวมของถั่วเหลืองเมื่อปลูกเดี่ยว และปลูกร่วมกับข้าวในฤดูแล้งไม่แตกต่างกันแต่ประการใด ในแต่ละฤดูปลูกถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์และอัตราปุ๋ยไนโตรเจนไม่ได้ทำให้น้ำหนักแห้งรวมของถั่วเหลือง เมื่อสุกแก่แตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด

3. การตรึงไนโตรเจนของถั่วเหลือง

การวัดค่าการตรึงไนโตรเจนโดยวิธี Xylem-solute methods (Peoples *et al.*, 1989) ของถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพดินอ้อมตัวด้วยน้ำ โดยวัดจากเปอร์เซ็นต์ยูรีโดอัสัมพัทธ์ (percentage of relative ureide) ได้แสดงไว้ใน Figure 5 ค่าของ ureide สัมพัทธ์ที่ได้จากสิ่งทดลองต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นฤดูการ (Figures 5 และ 6) การปลูกถั่วเหลืองเดี่ยวหรือปลูกร่วมกับข้าว พันธุ์และอัตราปุ๋ยไนโตรเจนล้วนแต่ให้ค่า relative

ureide สูงเป็นอย่างยิ่งทั้งสิ้น ใน Figure 5 จะเห็นได้ชัดว่าในขณะที่ค่าของ relative ureide ของถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพของดินอ้อมตัวด้วยน้ำอยู่ในปริมาณสูง ค่าของ nitrate ที่ถั่วเหลืองดูดซับจากดิน ก็จะมีค่าลดลงเป็นอย่างมาก แสดงให้เห็นชัดเจนว่าถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพของดินอ้อมตัวด้วยน้ำเป็นสภาพที่ถั่วเหลืองตรึงไนโตรเจนได้ในปริมาณมาก

ความแตกต่างของกิจกรรมการตรึงไนโตรเจนไม่มีมากนัก ในระหว่างถั่วเหลืองปลูกในฤดูฝนและถั่วเหลืองปลูกในฤดูแล้ง หรือปลูกเดี่ยวเมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกร่วมกับข้าว สำหรับพันธุ์นั้นพบว่าในฤดูฝนถั่วเหลืองพันธุ์เขียวใหม่ 60 จะลดกิจกรรมของการตรึงไนโตรเจนหลังจากมีอายุ 62 วัน หลังออก ค่าของเปอร์เซ็นต์ relative ureide ในพันธุ์เขียวใหม่ 60 เมื่ออายุ 76 และ 90 วันหลังออก เท่ากับ 73.5 และ 59.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าพันธุ์ Leichhardt ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์ relative ureide ที่ 76 และ 90 วันหลังออก เท่ากับ 81.9 และ 75.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับปุ๋ยไนโตรเจนนั้นไม่พบว่าทำให้การตรึงไนโตรเจนที่วัดได้จากค่า relative ureide percentage แตกต่างกันแต่ประการใด

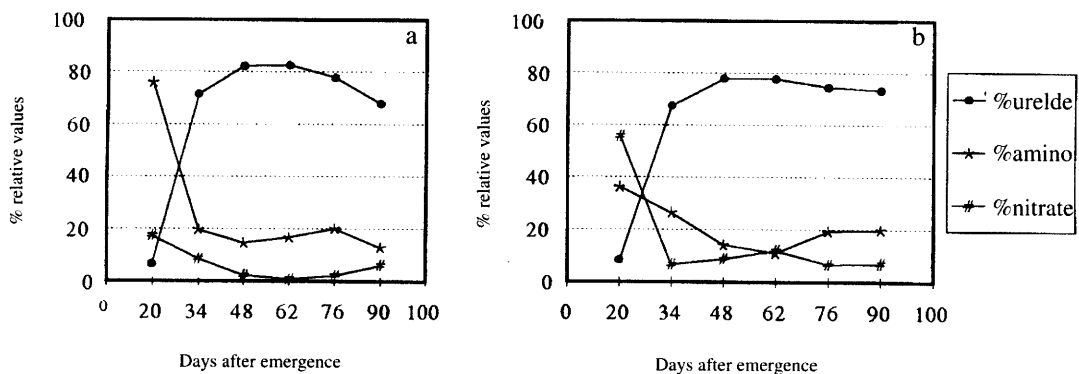


Figure 5 Percentage of ureide, amino acid and nitrate of soybean when planted under saturated soil culture and receiving various treatments a. early rainy season, 1993 b. and dry season 1994.

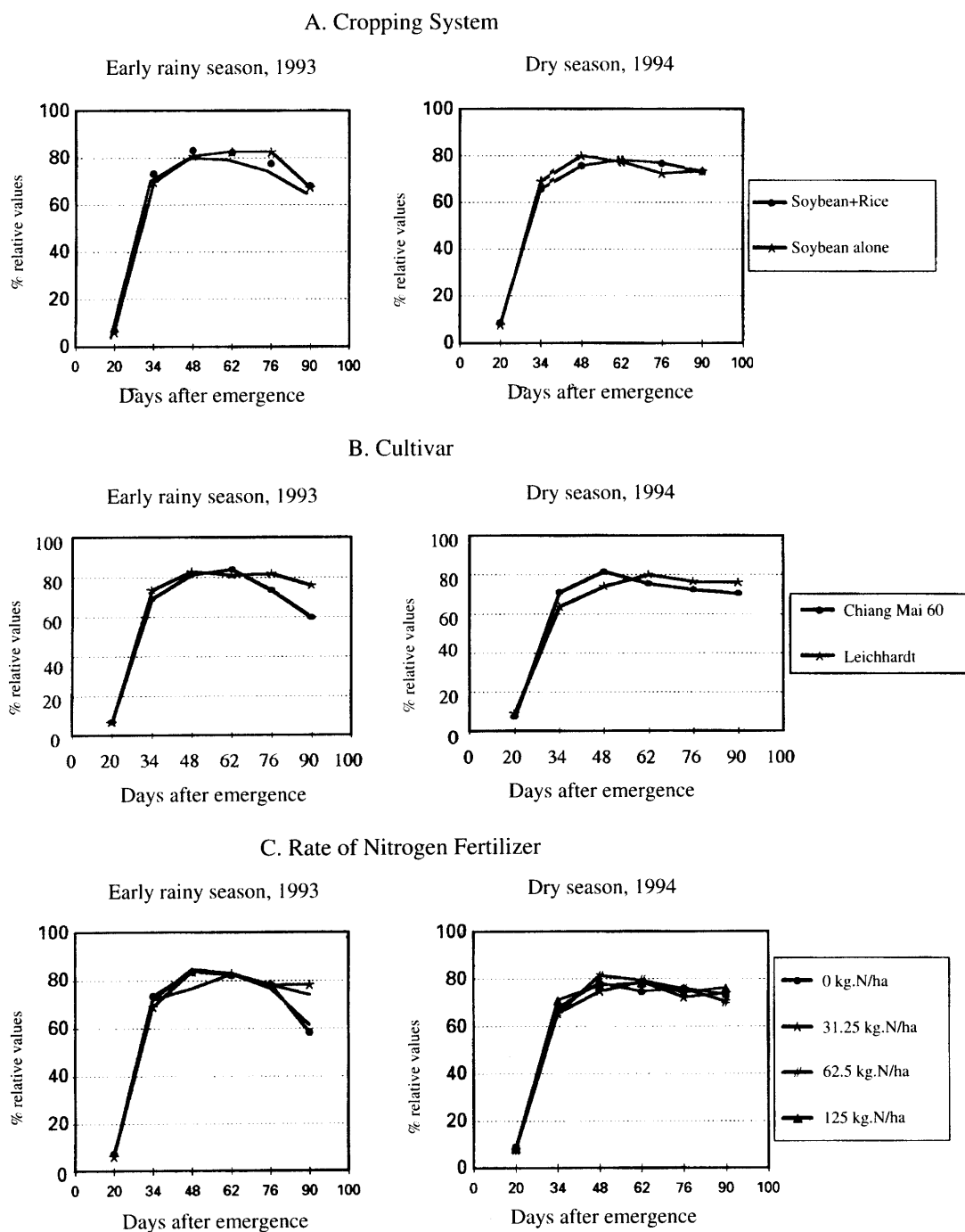


Figure 6 Percent relative ureide of soybeans at various growth stages when planted on saturated soil and recieved various treatments in early rainy season, 1993 and dry season, 1994.

สรุป

จากการศึกษานี้พบว่า การปลูกถั่วเหลืองในสภาพดินอึดด้วยน้ำ สามารถกระทำได้ในฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยที่ผลผลิตถั่วเหลืองที่ได้ในฤดูฝนจะสูงกว่าในฤดูแล้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากใช้พันธุ์ Leichhardt ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ยาวในฤดูฝน การปลูกถั่วเหลืองเดี่ยวให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกร่วมกับข้าว โดยมีถั่วเหลืองปลูกบนแปลงปลูก และข้าวปลูกในร่องน้ำ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับข้าวทำให้เกิดการแข่งขันเพื่อการเจริญเติบโต (competition) ระหว่างพืชทั้งสอง ถึงกระนั้นก็ตาม การปลูกถั่วเหลืองร่วมกับข้าวให้รายได้จากพืชสองชนิดมากกว่าเมื่อปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียว

พื้นฐานของผลผลิตถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพดินอึดด้วยน้ำที่ให้ผลผลิตที่สูง น่าจะ ได้แก่ การที่ถั่วเหลืองได้รับน้ำอยู่ตลอดเวลา โดยไม่มีสภาพที่ขาดน้ำอยู่เลย ซึ่งเป็นเหตุผลประการหนึ่ง (Pookpakdi 1992) เหตุผลอีกประการหนึ่งได้แก่ การที่สภาพดินอึดด้วยน้ำ ทำให้ถั่วเหลืองตรึงไนโตรเจนในปริมาณที่สูง ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวเกิดขึ้นเมื่อปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนและในฤดูแล้ง ในขณะเดียวกันเมื่อถั่วเหลืองตรึงไนโตรเจนในปริมาณสูง สัดส่วนของไนโตรเจนที่พืชดูดซับจากดินในรูปของ nitrate จะลดลงเป็นทวีคูณ ปรากฏการณ์ดังกล่าวอาจเป็นสิ่งอธิบายว่าทำไมปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ จึงไม่ทำให้ผลผลิตและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองในสภาพดินอึดด้วยน้ำแตกต่างกันแต่ประการใด

เอกสารอ้างอิง

- อภิพรหม พุกภักดี, โกวิท ชีรวีโรจน์, ไสว พงษ์เก่า และ โรเบิร์ต ลอน. 2531. การตอบสนองของถั่วเหลืองต่อสภาพดินอึดด้วยน้ำ. ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย์.) 22 : 83-93.
- อภิพรหม พุกภักดี, ปรัชญา รอดจากเข็ญ, และผดุง สิทธิ อินทรชัยยะ. 2534. การทดสอบเบื้องต้นในไร่นาเกษตรจนถึงความเป็นไปได้ของการปลูกถั่วเหลืองในสภาพดินอึดด้วยน้ำ โดยการปลูกเดี่ยวและปลูกร่วมกับข้าว. ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย์.) 25 : 275-281.
- Lawn, R.J. 1985. Saturated soil culture-expanding the adaptation of soybeans. Food legume Newsletter No.3. ACIAR, Canberra, Australia.
- Peoples, M.B., D.M. Hebb, A.M. Gibson, and D.F. Herridge. 1989. Development of the xylem ureide assay on the measurement of nitrogen fixation by pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millisp.) J. Expt.Bot 40 : in press.
- Pookpakdi, A., S. Pongkao, A. Chinchest, and K. Thiravirojana. 1989. Saturated soil culture of soybean in Thailand. Thai J. Agric. Sci. 22 : 271-283.
- Pookpakdi, A. 1992. Soybean production under saturated soil conditions in Thailand, pp.383. In Proc. International Symposium on Adaptation of Food Crops to Temperature and Water Stress , Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan, Taiwan, 13-18 August.