

ผลการทดลอง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของช่วงวันปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง ประกอบด้วยช่วงวันปลูก 4 ช่วง ได้แก่ ช่วงวันปลูกฤดูร้อน (15 มีนาคม 2538), ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน (24 พฤษภาคม 2538), ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน (29 สิงหาคม 2538) และช่วงวันปลูกฤดูหนาว (20 ธันวาคม 2538) ในแต่ละช่วงวันปลูกได้ศึกษาเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วลิสง 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สข.38 พันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ทำการวิเคราะห์ผลรวม (Combined analysis) เพื่อเปรียบเทียบผลของช่วงวันปลูก พันธุ์ และศึกษาปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างช่วงวันปลูกกับพันธุ์ ปรากฏผลดังนี้

1. การสะสมน้ำหนักแห้ง (total dry matter)

1.1 ผลของช่วงวันปลูกต่อการสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วลิสง

จากการศึกษาการสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วลิสงเมื่อปลูกภายใต้สภาพแวดล้อมของช่วงวันปลูกทั้ง 4 ช่วง พบว่าถั่วลิสงโดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์มีรูปแบบการสะสมน้ำหนักแห้งที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงวันปลูก กล่าวคือ การสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามอายุมีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (quadratic equation) ที่มีค่าความชัน (slope) ที่แตกต่างกัน (ช่วงวันปลูกฤดูร้อน, $y = -348.8 + 16.2x - 0.06x^2$, $R^2 = 0.98$; ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน $y = -615.0 + 34.2x - 0.23x^2$, $R^2 = 0.98$; ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน, $y = -133.6 + 8.4x - 0.42x^2$, $R^2 = 0.99$; และช่วงวันปลูกฤดูหนาว, $y = -33.9 + 1.4x - 0.07x^2$, $R^2 = 0.98$) (ภาพที่ 5 ก) นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ผลรวม พบว่าผลของช่วงวันปลูกทำให้ถั่วลิสงมีน้ำหนักแห้งโดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทุกระยะการเจริญเติบโตเมื่อวัดที่อายุ 28, 42, 56, 70, 84 และ 98 วันหลังจากงอก โดยในช่วงอายุ 28-70 วันหลังจากงอกถั่วลิสงที่ปลูกต้นฤดูฝนสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นได้รวดเร็วกว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ฤดูหนาว และ ปลายฤดูฝน ตามลำดับ ในช่วงอายุนี้อั่วลิสงมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นจาก 163 กรัมต่อตารางเมตรจนกระทั่งมีน้ำหนักแห้งสูงสุด 665 กรัมต่อตารางเมตร หลังจากนั้น การเจริญเติบโตของถั่วลิสงลดลงเนื่องจากในช่วงอายุ 70 วันเป็นต้นไปจนกระทั่งเก็บเกี่ยวมีการระบาดของโรคใบจุด ถั่วลิสงมีพื้นที่ใบลดลงและมีน้ำหนักแห้งลดลง โดยพบว่าเมื่ออายุ 98 วัน ถั่วลิสงมีน้ำหนักแห้ง 568 กรัมต่อตารางเมตร ในขณะที่ช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาวถั่วลิสงมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและใกล้เคียงกัน จนกระทั่งในตอนปลายฤดูปลูกที่อายุ 98 วันมีน้ำหนักแห้งสูง

กว่าถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน แม้ว่าในช่วงแรกจะมีน้ำหนักแห้งต่ำกว่าถั่วลิสงที่ปลูกต้นฤดูฝน กล่าวคือในช่วงวันปลูกฤดูร้อนถั่วลิสงมีน้ำหนักแห้ง 69 กรัมต่อตารางเมตรเมื่ออายุ 28 วันและมีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นจนกระทั่งสูงสุด 676 กรัมต่อตารางเมตรเมื่ออายุ 84 วัน และมีน้ำหนักแห้ง 671 กรัมต่อตารางเมตรเมื่ออายุ 98 วันตามลำดับ ส่วนช่วงวันปลูกฤดูหนาวถั่วลิสงมีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วงตั้งแต่ 60-522 กรัมต่อตารางเมตรเมื่ออายุ 28-84 วัน จากนั้นถั่วลิสงมีน้ำหนักแห้งสูงถึง 783 กรัมต่อตารางเมตรเมื่ออายุ 98 วันและยังคงมีการสะสมน้ำหนักแห้งต่อไปอีกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (กล่าวคือมีน้ำหนักแห้ง 880 กรัมต่อตารางเมตรเมื่ออายุ 112 วัน) ส่วนในช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน พบว่าทุกระยะการเจริญเติบโตถั่วลิสงสะสมน้ำหนักแห้งได้ต่ำกว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ต้นฝนและฤดูหนาว เนื่องจากตั้งแต่อายุ 56 วันเป็นต้นไปโรคใบจุดเข้าทำลายถั่วลิสงทำให้ใบร่วง จากการสังเกตพบว่ามีอาการของโรคค่อนข้างรุนแรง การควบคุมโรคโดยใช้สารเคมีพ่นคุมทั่วทั้งแปลงในช่วงเวลาที่ถั่วลิสงเริ่มเป็นโรคแต่ก็ไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ (ภาพที่ 5ก) (ตารางผนวกที่ 1)

1.2 การสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วลิสง 3 พันธุ์

จากการศึกษาการสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วลิสงในช่วงวันปลูก 4 ช่วง พบว่า ถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์มีรูปแบบการสะสมน้ำหนักแห้งคล้ายกัน (พันธุ์สข.38, $y = -262.9 + 14.7x - 0.06x^2$, $R^2 = 0.99$; พันธุ์ไทนาน 9, $y = -295.8 + 16.1x - 0.08x^2$, $R^2 = 0.99$; พันธุ์ขอนแก่น 60-3, $y = -304.5 + 15.4x - 0.06x^2$, $R^2 = 0.99$) (ภาพที่ 5ข) ถั่วลิสงทุกพันธุ์โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูกมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามอายุและไม่มี ความแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ทุกระยะการเจริญเติบโต ยกเว้น ในช่วงปลายฤดูตั้งแต่อายุ 70 วันเป็นต้นไปพบว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-3 สะสมน้ำหนักแห้งได้สูงกว่าพันธุ์สข.38 และพันธุ์ไทนาน 9 กล่าวคือในช่วงอายุ 70-98 วันหลังจากงอกโดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูกพันธุ์ขอนแก่น 60-3 สะสมน้ำหนักแห้งได้ 500-642 กรัมต่อตารางเมตรมากกว่าพันธุ์สข. 38 และพันธุ์ไทนาน 9 ซึ่งให้น้ำหนักแห้ง 440-545 และ 458-545 กรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ (ภาพที่ 5ข) (ตารางผนวกที่ 1)

1.3 การสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วลิสง 3 พันธุ์ในแต่ละช่วงวันปลูก

จากการศึกษาการสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ภายใต้สภาพแวดล้อมของช่วงวันปลูก 4 ช่วง พบว่าทั้ง 4 ช่วงวันปลูกตั้งแต่ช่วงอายุ 28-56 วันและ 84 วันหลังจากงอกถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์สะสมน้ำหนักแห้งได้ไม่แตกต่างกัน และเมื่ออายุ 70 และ 98 วันหลังจากงอกของช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ปลายฤดูฝนและฤดูหนาว ถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ก็ยังมี การสะสมน้ำหนักแห้งได้ไม่แตกต่างกัน ยกเว้นในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีน้ำหนักแห้งไม่เปลี่ยนแปลงมากนักคือมีน้ำหนักแห้ง 774 และ 766 กรัมต่อตารางเมตรเมื่อ

อายุ 70 และ 98 วันตามลำดับในขณะที่พันธุ์สข.38 มีน้ำหนักแห้งลดลงเป็น 556 และ 471 กรัมต่อตารางเมตร เช่นเดียวกับพันธุ์ไทนาน 9 ซึ่งมีน้ำหนักแห้งลดลงเป็น 664 และ 467 กรัมต่อตารางเมตรเมื่ออายุ 70 และ 98 วันตามลำดับ (ภาพที่ 6กขค) การที่พันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีน้ำหนักแห้งในตอนปลายฤดูปลูกไม่เปลี่ยนแปลงมากนักและยังคงมีน้ำหนักแห้งมากกว่าพันธุ์สข.38 และพันธุ์ไทนาน 9 ซึ่งมีน้ำหนักแห้งลดลงตามอายุ สอดคล้องกับการสังเกตสภาพแปลงซึ่งพบว่ามิโรคใบจุดแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วในพันธุ์ไทนาน 9 และ สข. 38 ทั้งสองพันธุ์มีใบร่วงมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-3 (ภาพที่ 7กขค)

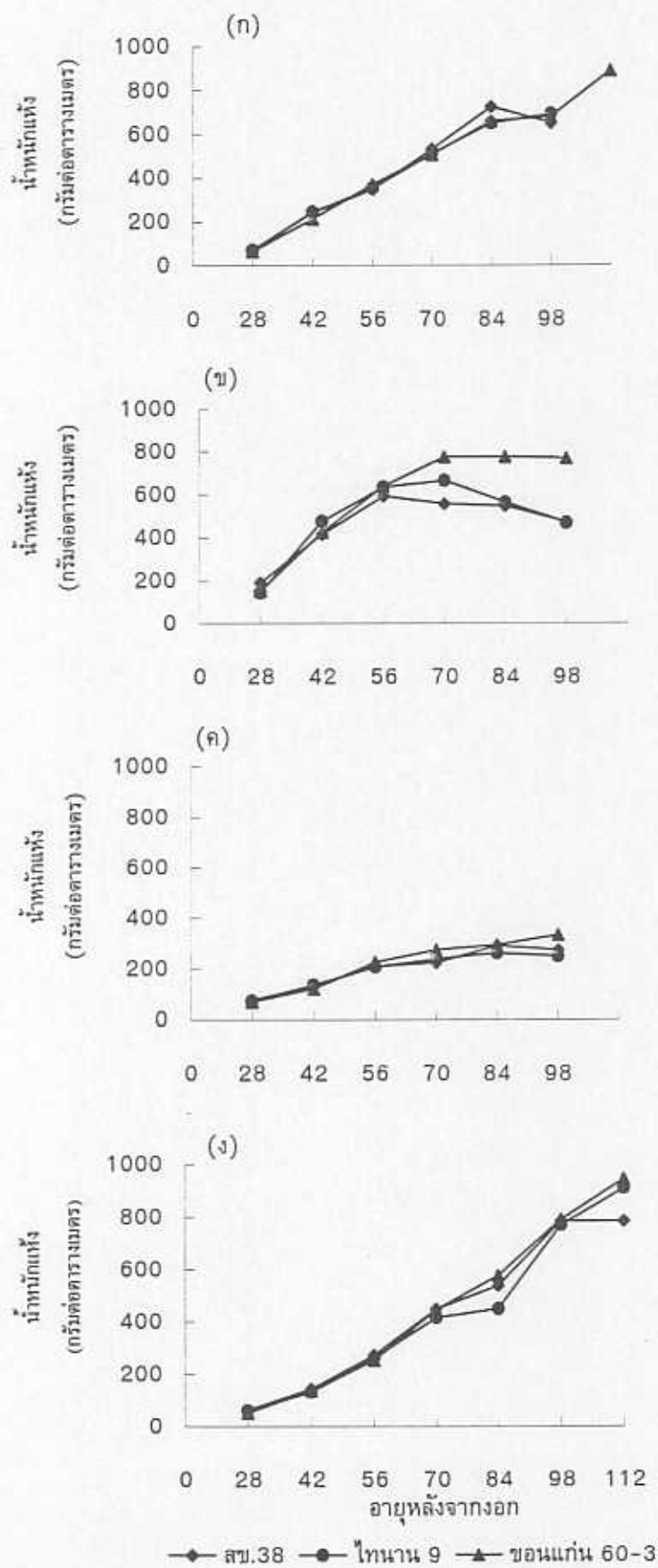
ในช่วงแรกถึง 56 วันหลังออกของวันปลูกต้นฤดูฝน การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักแห้งทั้งหมดของถั่วลิสงเป็นผลจากการเจริญเติบโตของลำต้นและน้ำหนักใบ แต่หลังจากนั้นน้ำหนักใบลดลงมากเนื่องจากใบร่วงในขณะที่น้ำหนักของลำต้นยังคงเพิ่มขึ้นบ้างเล็กน้อย ดังนั้น การสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วลิสงจึงมีลักษณะลดลงเมื่อเข้าใกล้ระยะเวลาเก็บเกี่ยว แต่ในช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาว การที่ถั่วลิสงมีน้ำหนักแห้งรวมเพิ่มขึ้นในช่วงปลายฤดู เนื่องจากมีน้ำหนักใบ ลำต้นเพิ่มขึ้นมาก และการเพิ่มน้อยในช่วงของการสะสมน้ำหนักเมล็ดด้วย ดังนั้น การที่ถั่วลิสงยังคงมีน้ำหนักใบสูงในช่วงนี้อาจเป็นผลให้ถั่วลิสงมีการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้น้ำหนักฝักของถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาวสูงกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน สำหรับช่วงวันปลูกในฤดูร้อนถั่วลิสงก็ยังให้น้ำหนักฝักใกล้เคียงกับการปลูกต้นฤดูฝน

2. ลักษณะการเจริญเติบโตของถั่วลิสง

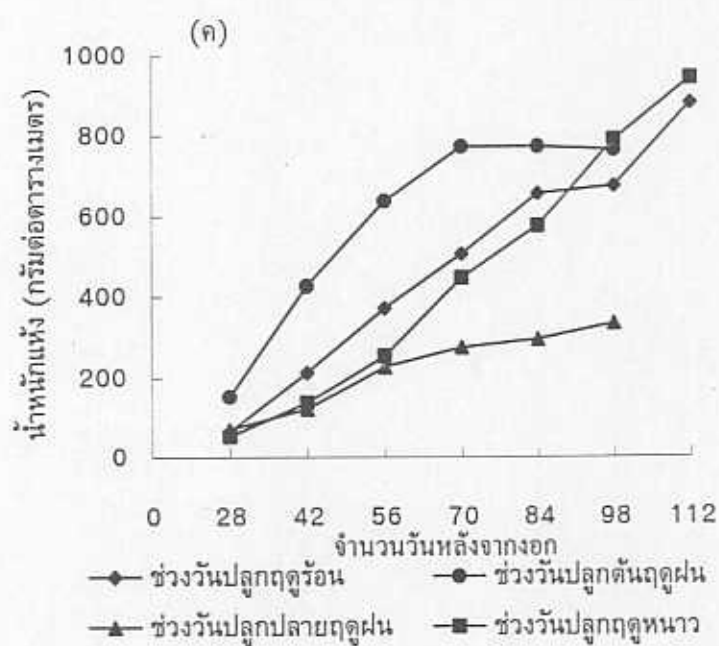
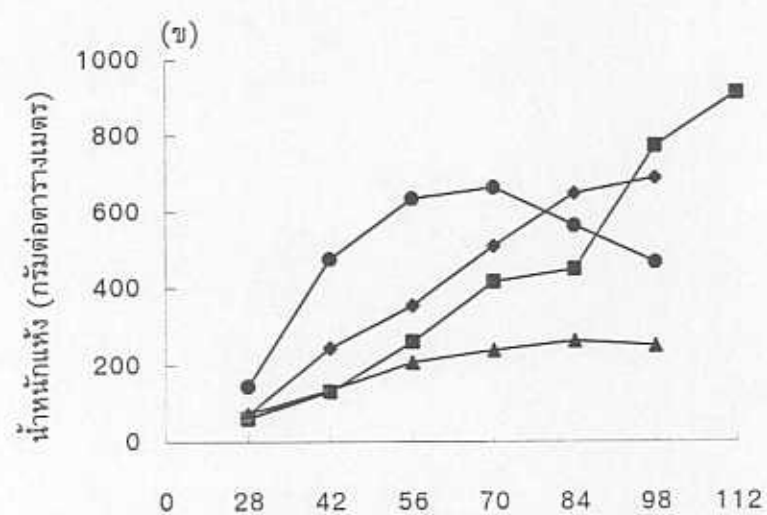
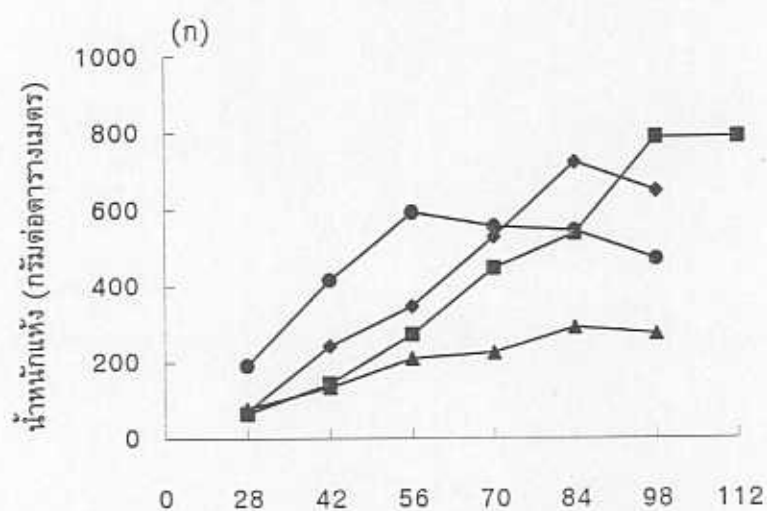
2.1 อัตราการเจริญเติบโต (crop growth rate, CGR)

2.1.1 อิทธิพลของช่วงวันปลูกต่ออัตราการเจริญเติบโตถั่วลิสง

อัตราการเจริญเติบโตหมายถึงอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่อหน่วยพื้นที่ปลูกต่อหน่วยเวลา ปัจจัยสภาพภูมิอากาศภายใต้ช่วงวันปลูกทำให้ถั่วลิสงมีรูปแบบของค่า CGR แต่ละช่วงวันปลูกแตกต่างกัน กล่าวคือถั่วลิสงโดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์มีค่า CGR แตกต่างกันใน 4 ช่วงวันปลูกและทุกช่วงอายุและแต่ละช่วงวันปลูกถั่วลิสงมีค่า CGR สูงสุดที่ช่วงอายุต่างกัน พบว่าระยะแรกค่า CGR ได้มีการเปลี่ยนแปลงทำนองเดียวกันในช่วงทุกวันปลูก ในช่วง 28-42 วัน หลังจากออกถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนและช่วงวันปลูกฤดูร้อนมีค่า CGR สูงสุด 19.8 และ 11.7 g/m²/d (กรัม/ตารางเมตร/วัน) จากนั้นในช่วงอายุ 42-56 วัน ค่า CGR ของถั่วลิสงในต้นฤดูฝนลดลงเป็น 13.0 g/m²/d หลังจากช่วงอายุ 56-70 วันเป็นต้นไป ค่า CGR ลดลงอย่างมากและต่อเนื่อง จนกระทั่งมีค่าติดลบในช่วงอายุ 70-98 วัน สำหรับช่วงวันปลูกฤดูร้อนในช่วงอายุ 28-42, 42-56 และ 70-84 วันถั่วลิสงมีการเปลี่ยนแปลงค่า CGR ไม่



ภาพที่ 6 การสะสมน้ำหนักแห้งของตัวลิสงโดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก
 (ก) ช่วงวันปลูกฤดูร้อน, (ข) ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน
 (ค), ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน, (ง) ช่วงวันปลูกฤดูหนาว



ภาพที่ 7 การสะสมน้ำหนักแห้งของตัวลิสง 3 พันธุ์ โดยเฉลี่ย จาก 4 ช่วงวันปลูก
(ก) พันธุ์สข.38, (ข) พันธุ์ไทนนาน 9, (ค) ขอนแก่น 60-3

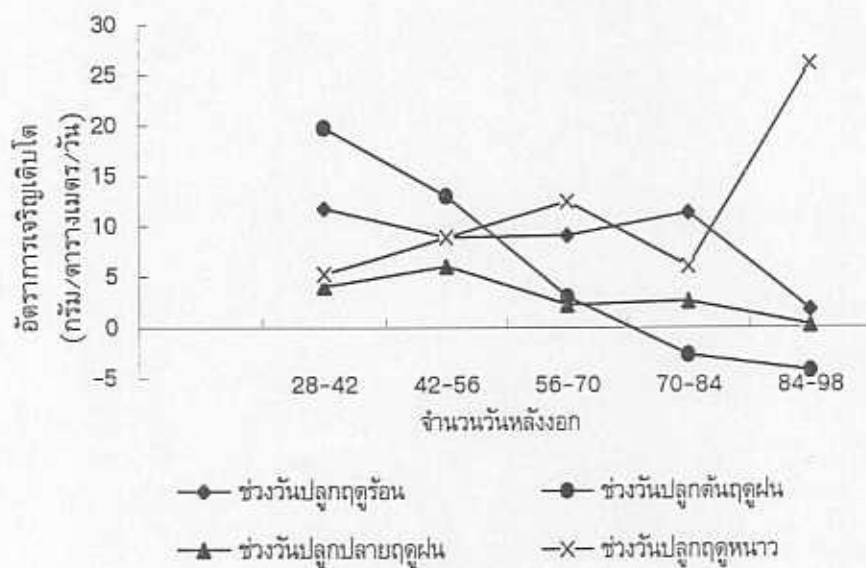
มากนัก คือมีค่า CGR อยู่ในช่วง 8.9-11.7 g/m²/d แต่หลังจากนั้นพบว่าค่า CGR ลดลงเป็น 1.7 g/m²/d เมื่ออายุ 84-98 วันหลังจากงอก สำหรับช่วงวันปลูกฤดูหนาว พบว่า ในช่วงแรกถั่วลิสงมีค่า CGR ค่อนข้างต่ำคือ 5.3 g/m²/d จนกระทั่งช่วงอายุ 56-70 วันถั่วลิสงมีค่า CGR สูงถึง 12.5 g/m²/d และเมื่อช่วงอายุ 84-98 วัน ถั่วลิสงมีค่าเพิ่มขึ้นอีกถึง 26 g/m²/d ซึ่งเป็นค่า CGR ของถั่วลิสงที่สูงกว่าทุกช่วงวันปลูก จะเห็นว่าการปลูกถั่วลิสงในฤดูหนาวนี้มีค่า CGR เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ยกเว้นแต่ในช่วงอายุ 70-84 วัน พบว่าถั่วลิสงมีค่า CGR ลดลง (6 g/m²/d) เนื่องจากในช่วงนั้น ถั่วลิสงมีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นน้อยกว่าทุกช่วงอายุ อาจเป็นเพราะว่า ถั่วลิสงได้รับอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส ถั่วลิสงสูญเสียอาหารสังเคราะห์เพื่อการหายใจมากขึ้น หลังจากนั้นเมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยลดลงถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตทางลำต้นต่อไปได้อีก และสามารถสะสมน้ำหนักแห้งได้มากจึงทำให้มีค่า CGR เพิ่มขึ้น ค่า CGR ของถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนต่ำกว่าทุกช่วงวันปลูกและทุกระยะการเจริญเติบโต เนื่องจากถั่วลิสงประสบปัญหาโรคทางใบโดยส่วนใหญ่สังเกตเห็นอาการของโรคใบจุด (early leaf spot) ซึ่งเกิดจากเชื้อรา (*Cercospora* sp.) ในช่วงระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่หลังการลงเข็ม (ที่อายุ 56 วัน) จนกระทั่งเก็บเกี่ยวจึงทำให้ในช่วงระยะเวลาดังกล่าวนี้อัตราการเจริญเติบโตได้ช้าและการสะสมน้ำหนักแห้งตลอดช่วงเวลาปลูกต่ำ (ภาพที่ 8ก) (ตารางผนวกที่ 2)

2.1.2 อัตราการเจริญเติบโตของถั่วลิสง 3 พันธุ์

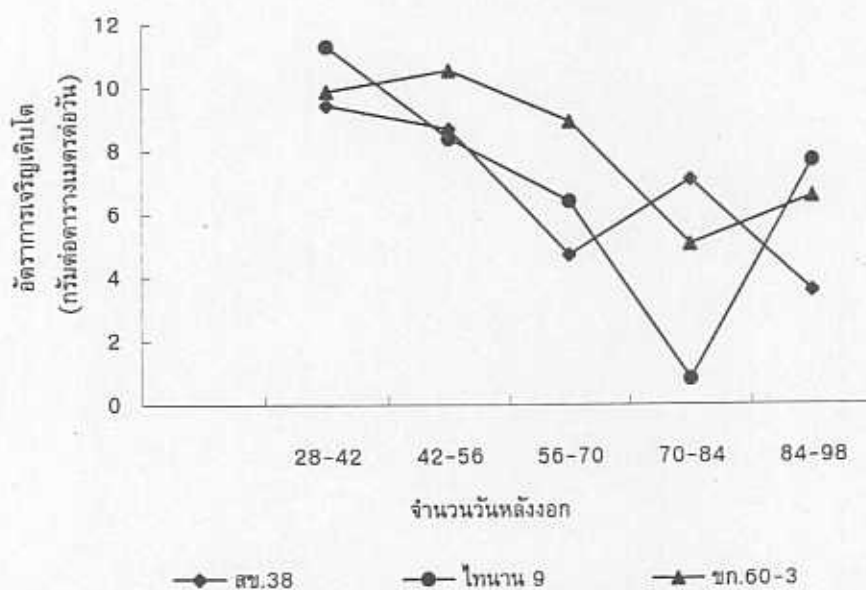
ผลการศึกษาค่า CGR ของถั่วลิสงแต่ละพันธุ์โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูก พบว่า มีรูปแบบ (pattern) ของการเปลี่ยนแปลงตามช่วงระยะการเจริญเติบโตไปในทำนองเดียวกัน พันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีค่า CGR สูงสุด 10.5 g/m²/d ในช่วงอายุ 42-56 วัน ส่วนพันธุ์ สข. 38 และไทนาน 9 มีค่า CGR สูงสุด 9.4 และ 11.3 g/m²/d ในช่วงอายุ 28-42 วัน หลังจากนั้น ในช่วงอายุ 42-56, 56-70 และ 70-84 วันพบว่าค่า CGR ลดลง โดยเฉพาะในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์สข.38 มีค่า CGR ลดลงมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-3 สำหรับช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ปลายฤดูฝนและฤดูหนาว ถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์มีค่า CGR ไม่แตกต่างกันมากนัก (ภาพที่ 8ข) (ตารางผนวกที่ 2)

2.2 อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate, RGR)

อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์หมายถึงอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่อหน่วยน้ำหนักพืชต่อหน่วยเวลา ค่า RGR ของถั่วลิสงโดยเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มีรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงวันปลูกเป็นไปในทำนองเดียวกัน ในระยะแรกถั่วลิสงมีค่า RGR สูงหลังจากนั้นก็ลดลงตามอายุ ในช่วงอายุ 42-56 วันเป็นต้นไป ค่า RGR ในช่วงวันปลูกฤดูหนาวมีค่าสูงกว่าค่า RGR ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน ในช่วงอายุ 28-42 วันของช่วงวัน



ภาพที่ 8 ก อัตราการผลิต (crop growth rate) ของข้าวลิ้น
โดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์ ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน ช่วงวันปลูก
ต้นฤดูฝน ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน และช่วงวันปลูกฤดูหนาว



ภาพที่ 8 ข อัตราการผลิต (crop growth rate) ของข้าวลิ้น
พันธุ์สข.38 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3
โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูก

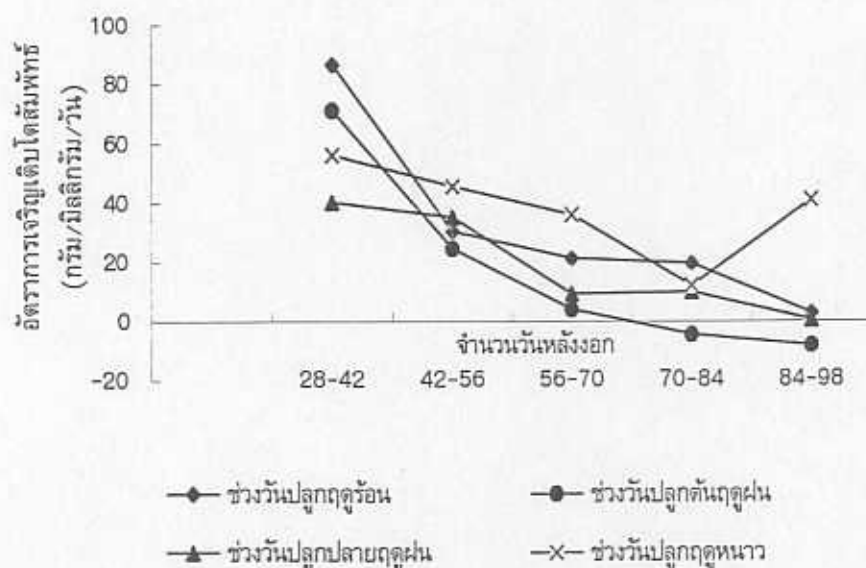
ปลูกฤดูร้อนและต้นฤดูฝน ถั่วลิสงมีค่า RGR 86.7 และ 71.2 mg/g/d (มิลลิกรัม/กรัม/วัน) ตามลำดับ หลังจากนั้นในช่วงอายุ 42-56, 56-70, 70-84 และ 84-98 วัน ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนมีค่า RGR ลดลงจาก 24.8 mg/g/d จนกระทั่งมีค่าติดลบ ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อนมีค่า RGR ลดลงเช่นกันแต่ถั่วลิสงที่ปลูกต้นฤดูฝนมีค่า RGR ลดลงมากกว่า ในช่วงที่ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนและฤดูหนาว ในช่วงอายุ 28-42 วัน ถั่วลิสงมีค่า RGR 40.5 และ 56.3 mg/g/d ตามลำดับ ในช่วงอายุ 42-56 วันและ 56-70 วัน ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาวมีค่า RGR 45.8 และ 36.4 mg/g/d ตามลำดับซึ่งสูงกว่าในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน ช่วงวันปลูกฤดูหนาวนี้ถั่วลิสงมีค่า RGR สูงและไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก อย่างไรก็ตามในช่วงอายุ 70-84 วัน มีค่า RGR ลดลงเป็น 12.3 mg/g/d เช่นเดียวกับค่า CGR จากนั้นในช่วงอายุ 84-98 วัน ถั่วลิสงมีค่า RGR เพิ่มขึ้นอีกเป็น 41.2 mg/g/d การเปลี่ยนแปลงของค่า RGR ของถั่วลิสงในทุกช่วงวันปลูกเป็นไปในทำนองเดียวกับค่า CGR และการสะสมน้ำหนักแห้งซึ่งโดยพบว่าค่า RGR ของถั่วลิสงในช่วงวันปลูกต้นและปลายฝนลดลงอย่างรวดเร็วหลังจาก 56 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 9ก)

จากการศึกษาค่า RGR ของพันธุ์ถั่วลิสงโดยเฉลี่ยจากทุกช่วงวันปลูกพบว่าค่า RGR มีรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงใกล้เคียงกันในทุกระยะการเจริญเติบโต ในช่วง 28-70 วันหลังจากงอกพบว่า พันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีค่า RGR สูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 และ พันธุ์สข. 38 เล็กน้อย (ภาพที่ 9ข)

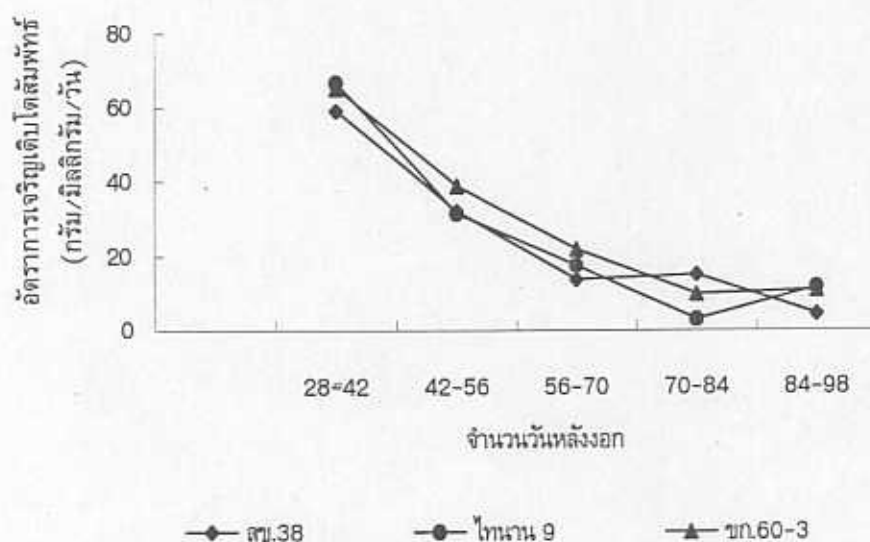
2.3 ดัชนีพื้นที่ใบ (leaf area index, LAI)

2.3.1 ผลของช่วงวันปลูกต่อดัชนีพื้นที่ใบ

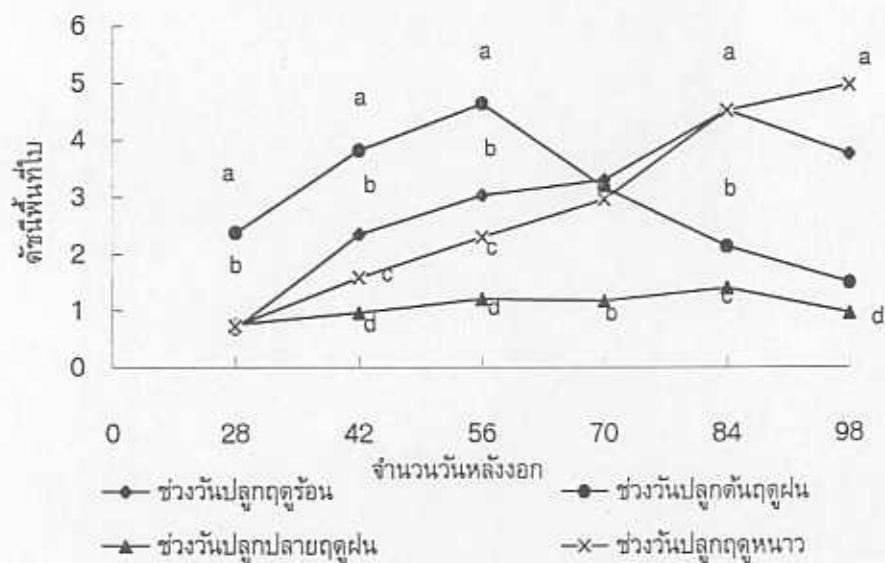
จากการวิเคราะห์ผลรวม พบว่าภายใต้ช่วงวันปลูกที่แตกต่างกันมีผลทำให้ดัชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงโดยเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ในทุกระยะการเจริญเติบโตเมื่อวัดที่อายุตั้งแต่ 28 วันจนกระทั่งเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ในแต่ละช่วงวันปลูกถั่วลิสงมีค่าดัชนีพื้นที่ใบสูงสุดที่อายุแตกต่างกันและมีการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีพื้นที่ใบตามระยะการเจริญเติบโตของถั่วลิสงต่างกันด้วย แต่ในช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาว ถั่วลิสงมีค่าดัชนีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นตามอายุจนกระทั่งเก็บเกี่ยวไปในทำนองเดียวกัน ในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน ดัชนีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นจนกระทั่งสูงสุดเมื่ออายุ 56 วันหลังจากนั้นดัชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงลดลง (ภาพที่ 10ก) (ตารางผนวกที่ 4) ในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนตั้งแต่ 28 วันถึง 56 วันหลังจากงอกถั่วลิสงสร้างพื้นที่ใบได้มากกว่าในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ฤดูหนาวและปลายฤดูฝน โดยมีดัชนีพื้นที่ใบ 2.38, 3.82 และมีดัชนีพื้นที่ใบสูงสุด 4.65 ในช่วงอายุ 28, 42 และ 56 วันตามลำดับจากนั้นถั่วลิสงมีดัชนีพื้นที่ใบลดลงเป็น 3.17, 2.13 และ 1.49 เมื่อมีอายุ 70, 84 และ 98 วันตามลำดับ โดยที่ช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาวถั่วลิสงมีดัชนีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นได้ช้ากว่าถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูก



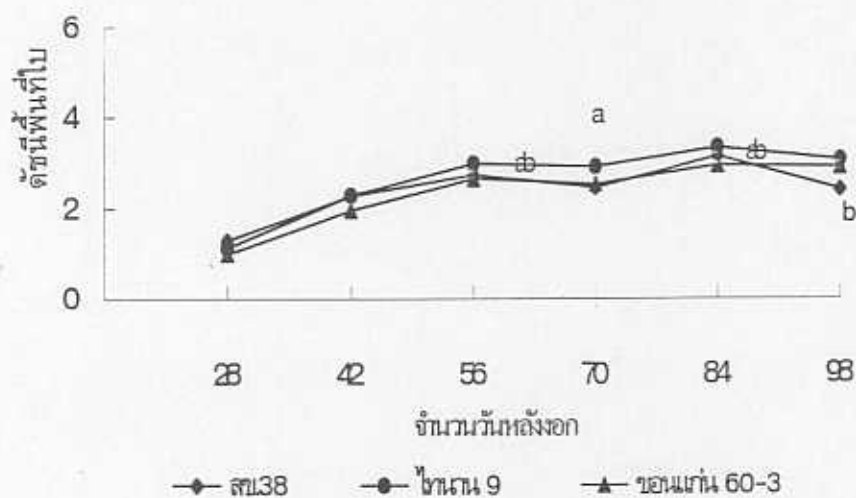
ภาพที่ 9 ก อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate) ของ
ตัวลิสง โดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์ ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน ช่วงวันปลูก
ต้นฤดูฝน ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน และช่วงวันปลูกฤดูหนาว



ภาพที่ 9 ข อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate) ของตัวลิสง พันธุ์สข.38 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูก



ภาพที่ 10 ก ค่าดัชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก
วัดเมื่ออายุหลังจากงอก 28-98 วัน



ภาพที่ 10 ข ค่าดัชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูกของแต่ละพันธุ์
วัดเมื่ออายุหลังจากงอก 28-98 วัน

หมายเหตุ ตำแหน่งบนภาพที่กำกับด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่แตกต่างทาง
สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

ต้นฤดูฝน จนกระทั่งอายุ 70 วันถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ต้นฤดูฝนและฤดูหนาวมีดัชนีพื้นที่ใบไม่แตกต่างกัน จากนั้น ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาวยังคงมีพื้นที่ใบเพิ่มต่อเนื่อง โดยในช่วงอายุ 70-84 วันถั่วลิสงมีดัชนีพื้นที่ใบ 4.53 และ 4.52 ตามลำดับและสูงกว่า ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกต้นและปลายฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญ ในช่วงอายุ 84-98 วันในช่วงวันปลูกฤดูหนาว ถั่วลิสงสามารถเพิ่มพื้นที่ใบต่อไปได้อีกดัชนีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นเป็น 4.96 แต่ช่วงเวลาเดียวกันนี้ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน ถั่วลิสงมีดัชนีพื้นที่ใบลดลงเป็น 3.76 เนื่องจากในช่วงวันปลูกฤดูหนาว ถั่วลิสงไม่ได้รับผลกระทบจากโรคทางใบเช่นที่เกิดขึ้นในช่วงวันปลูกต้นและปลายฤดูฝน อย่างไรก็ตาม การที่ถั่วลิสงได้รับอุณหภูมิต่ำในช่วงต้นฤดูปลูกและในช่วงกลางฤดูปลูกของช่วงวันปลูกฤดูหนาวและอุณหภูมิเฉลี่ยสูงเกินอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมของถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อนทำให้การพัฒนาพื้นที่ใบของถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันดังกล่าวในระยะแรกค่อนข้างช้า หลังจากถั่วลิสงอายุ 84 วันเป็นต้นไปจึงเพิ่มพื้นที่ใบได้เร็วขึ้นและการเพิ่มพื้นที่ใบเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับการสะสมน้ำหนักแห้ง น้ำหนักใบ และเปอร์เซ็นต์การรับแสง สำหรับช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน ถั่วลิสงมีโรคระบาดทางใบรุนแรง เนื่องจากปริมาณน้ำฝนและความชื้นในบรรยากาศสูง ทำให้เอื้ออำนวยต่อการระบาดของโรคทางใบ ซึ่งการป้องกันกำจัดควบคุมโรคไม่ได้ผล ทำให้ดัชนีพื้นที่ใบในช่วงวันปลูกนี้ลดลงอย่างรวดเร็วตั้งแต่ 56 วันหลังจากงอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 0.96-1.18 ซึ่งมีดัชนีพื้นที่ใบต่ำกว่าถั่วลิสงจากทุกช่วงวันปลูก (ตารางผนวกที่ 4)

2.3.2 ดัชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสง 3 พันธุ์

จากการวิเคราะห์ผลรวม ในช่วงก่อน 56 วันหลังจากงอกพบว่าถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูกมีดัชนีพื้นที่ใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากนั้นถั่วลิสงทุกพันธุ์มีดัชนีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น พันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์สข.38 มีค่าดัชนีพื้นที่ใบเมื่อวัดที่อายุ 56, 70 และ 84 วันไม่แตกต่างกัน แต่ทั้ง 2 พันธุ์มีดัชนีพื้นที่ใบมากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-3 เมื่ออายุมากขึ้นพันธุ์ไทนาน 9 เพิ่มดัชนีพื้นที่ใบได้มากกว่าพันธุ์อื่นๆและดัชนีพื้นที่ใบไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักจนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยในช่วง 56-84 วันหลังจากงอกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 มีค่าดัชนีพื้นที่ใบอยู่ในช่วง 2.93-3.34 สำหรับพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีการพัฒนาพื้นที่ใบได้ช้ากว่าพันธุ์สข.38 และพันธุ์ไทนาน 9 ดัชนีพื้นที่ใบอยู่ในช่วง 2.66-2.95 ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีดัชนีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นมากในตอนปลายฤดูปลูก ดังนั้นเมื่ออายุ 98 วัน พันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีดัชนีพื้นที่ใบ 2.91 ซึ่งไม่แตกต่างจากถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ส่วนพันธุ์สข.38 มีดัชนีพื้นที่ใบ 2.42 ซึ่งต่ำกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และไทนาน 9 เมื่ออายุ 98 วัน พันธุ์สข.38 มีใบร่วงในระยะนี้มากกว่าทุกพันธุ์ เนื่องจากเมื่อใกล้ระยะสุกแก่ของถั่วลิสงพันธุ์สข.38 หลุดร่วงได้ง่ายกว่าพันธุ์อื่นและเป็นผลจากโรคทางใบ (รูปที่ 10ข)

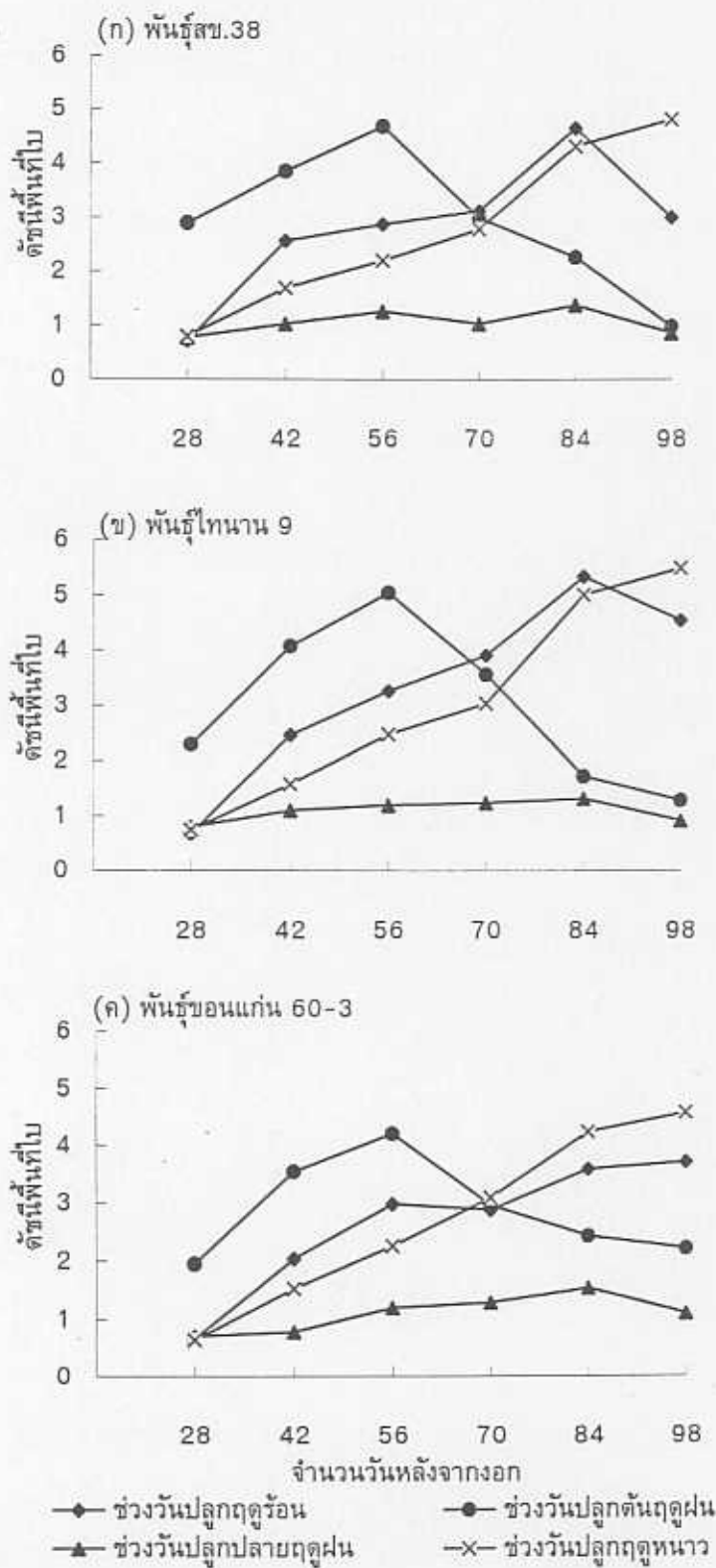
2.3.3 ดัชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสง 3 พันธุ์ในแต่ละช่วงวันปลูก

จากการวิเคราะห์ผลรวม พบว่า มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างช่วงวันปลูกกับพันธุ์เมื่ออายุ 84 วัน และ 98 วัน โดยช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาว พันธุ์ไทนาน 9 มีดัชนีพื้นที่ใบ 5.34 และ 5.01 ตามลำดับซึ่งสูงกว่าพันธุ์ สข.38 และขอนแก่น 60-3 แต่ในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน พบว่าพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์สข. 38 มีดัชนีพื้นที่ใบต่ำกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-3 เนื่องจากในช่วงวันปลูกนี้ถั่วลิสงเป็นโรคใบจุดและมีใบร่วงมากและโรคใบจุดมีผลกระทบต่อดัชนีพื้นที่ใบของพันธุ์ สข. 38 และไทนาน 9 มากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-3 สำหรับในช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน ถั่วลิสงได้รับผลกระทบจากโรคใบจุดมีความรุนแรงมากกว่าในช่วงวันปลูกอื่นๆ จึงทำให้ถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์มีดัชนีพื้นที่ใบต่ำมากและไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 11 กขค)

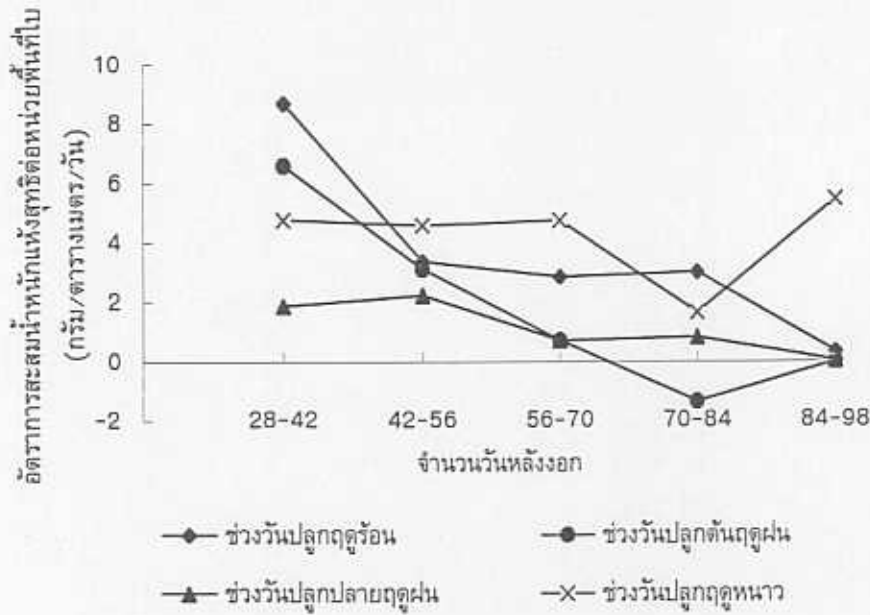
2.4 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสุทธิต่อหน่วยพื้นที่ใบ (net assimilation rate, NAR)

อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสุทธิต่อหน่วยพื้นที่ใบ หมายถึงการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักแห้งต่อหน่วยพื้นที่ใบต่อหน่วยเวลา อิทธิพลของช่วงวันปลูกมีผลต่ออัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสุทธิต่อหน่วยพื้นที่ใบ จากช่วงวันปลูกทั้ง 4 ช่วงที่ศึกษาถั่วลิสงมีค่า NAR ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตเป็นไปในทำนองเดียวกัน และมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงคล้ายคลึงกับค่า RGR ช่วงวันปลูกร้อน ถั่วลิสงมีค่า NAR สูงสุด $8.09 \text{ g/m}^2/\text{d}$ (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ที่อายุ 28-42 วันขณะที่ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝนมี NAR สูงสุด 6.60 และ $1.89 \text{ g/m}^2/\text{d}$ ตามลำดับหลังจากนั้นถั่วลิสงมีค่า NAR ลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น สำหรับช่วงวันปลูกฤดูหนาวในช่วงอายุ 28-70 วันถั่วลิสงมีค่า NAR ไม่เปลี่ยนแปลงคืออยู่ในช่วง 4.77-4.76 เนื่องจากถั่วลิสงมีการสะสมน้ำหนักแห้งและดัชนีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นค่อนข้างช้า อย่างไรก็ตาม พบว่าในช่วงวันปลูกฤดูหนาวนี้ค่า NAR ในช่วงอายุ 84-98 วัน ได้เพิ่มขึ้นเป็น $5.48 \text{ g/m}^2/\text{d}$ และเป็นค่า NAR ที่มากกว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกอื่น ค่า NAR ที่เพิ่มขึ้นนี้เป็นไปในทำนองเดียวกับค่า CGR กับ RGR ส่วนช่วงวันปลูกร้อน, ต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน พบว่า ถั่วลิสงมีค่า NAR ลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้นตามลำดับ ซึ่งในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนค่า NAR ลดลงได้รวดเร็วกว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อน สำหรับค่า NAR ในช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนมีค่าต่ำกว่าทุกช่วงวันปลูก(ภาพที่ 12 ก)

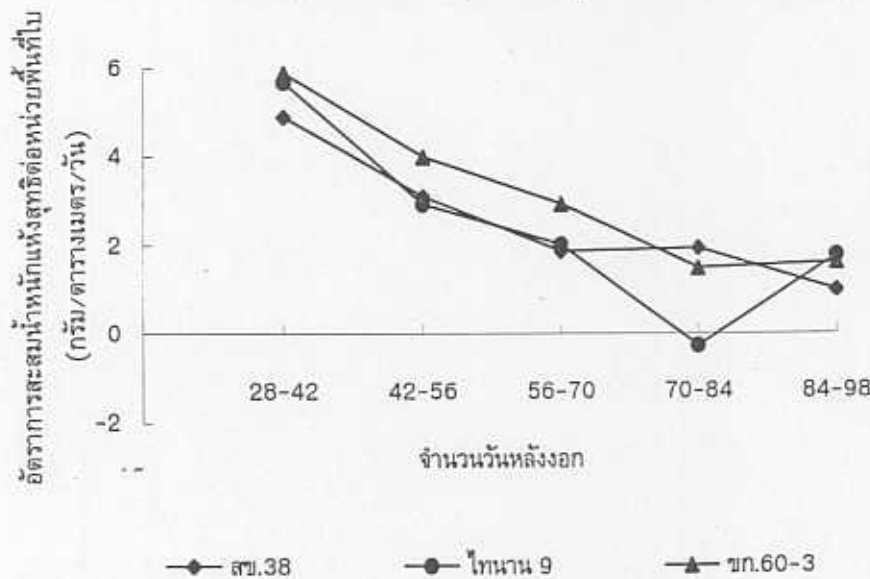
ถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์มีค่า NAR โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูกไม่แตกต่างกันมากนักและมีค่า NAR ลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น พันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีค่า NAR สูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์สข.38 เพียงเล็กน้อยในทุกช่วงระยะการเจริญเติบโต (ภาพที่ 12 ข)



ภาพที่ 11 ดัชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ในช่วงวันปลูก 4 ช่วง
(ก) พันธุ์สข.38, (ข) พันธุ์ไทนาน 9 และ (ค) พันธุ์ขอนแก่น 60-3



ภาพที่ 12 ก อัตราการใช้ปุ๋ยน้ำหนักแห้งต่อหน่วยพื้นที่ของถั่วลิสง โดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์ ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน และช่วงวันปลูกฤดูหนาว



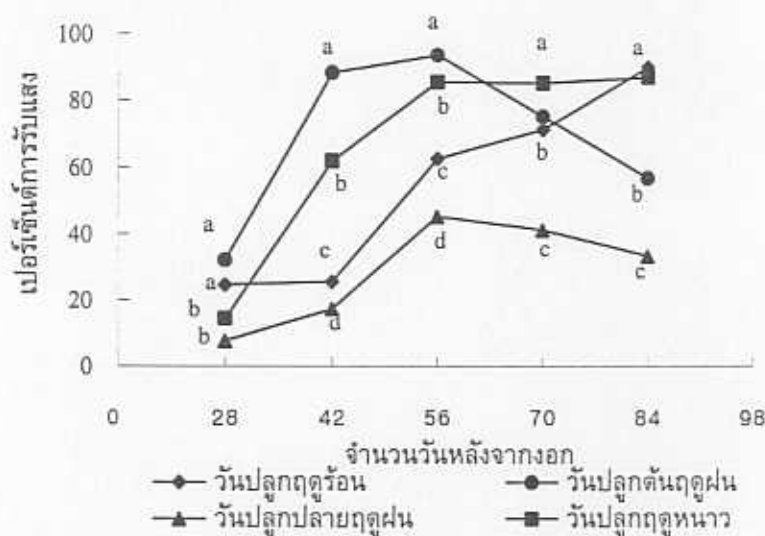
ภาพที่ 12 ข อัตราการใช้ปุ๋ยน้ำหนักแห้งต่อหน่วยพื้นที่ของถั่วลิสง พันธุ์สง.38 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูก

2.5 เปอร์เซ็นต์การรับแสง (% light interception, % LI)

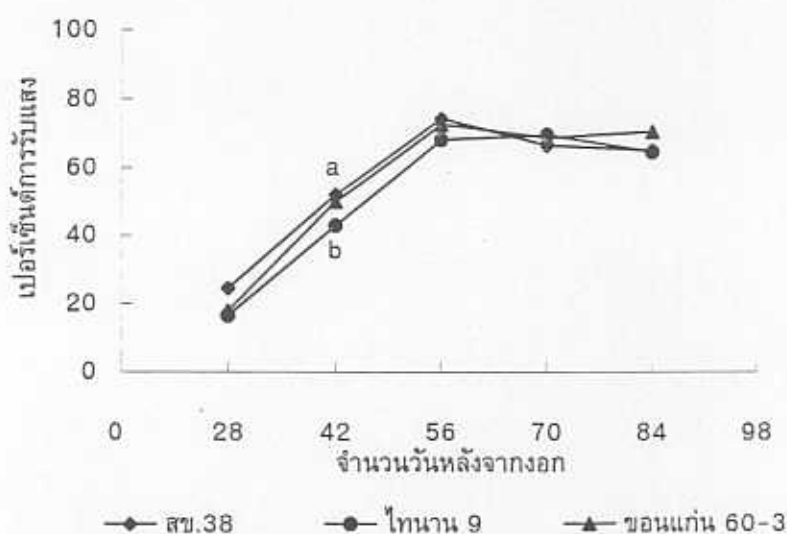
2.5.1 อิทธิพลของช่วงวันปลูกต่อเปอร์เซ็นต์การรับแสง

จากการวิเคราะห์ผลรวมเพื่อศึกษาอิทธิพลของช่วงวันปลูก พันธุ์ และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับช่วงวันปลูกที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การรับแสงของถั่วลิสง อิทธิพลของช่วงวันปลูกมีผลทำให้ถั่วลิสงโดยเฉลี่ยทั้ง 3 พันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การรับแสงเมื่ออายุ 28-98 วันหลังจากออกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทั้ง 4 ช่วงวันปลูกถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงได้สูงสุดที่อายุต่างกัน ช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ต้นฤดูฝน, ปลายฤดูฝนและ ฤดูหนาว ถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงสูงสุด 90, 94, 45 และ 87 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุ 84, 56, 56 และ 84 วันตามลำดับ (ภาพที่ 13ก) (ตารางผนวกที่ 5) ในระยะแรกของช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกับค่าดัชนีพื้นที่ใบและน้ำหนักแห้ง โดยมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงเพิ่มขึ้นจาก 33 เป็น 94 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุ 28 และ 56 วันหลังจากออกตามลำดับ แต่เมื่ออายุ 70 วัน และ 84 วันซึ่งเป็นระยะสะสมน้ำหนักเมล็ดกลับพบว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงลดลงคือมีเปอร์เซ็นต์การรับแสง 75 และ 56 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การที่ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูฝนมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงลดลงเนื่องจากเกิดโรคใบจุดทำให้พื้นที่ใบลดลง การรับแสงของถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, และฤดูหนาวมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงเพิ่มขึ้นตามอายุเช่นกันแม้ว่าในระยะแรกเป็นไปได้ช้าเนื่องจากพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นได้ช้าเช่นกัน แต่พบว่าถั่วลิสงมีการรับแสง 85 และ 87 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุ 70 และ 84 วันตามลำดับและเป็นเปอร์เซ็นต์การรับแสงที่สูงกว่าการรับแสงของถั่วลิสงในทุกช่วงวันปลูก จากนั้นถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์รับแสงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งอายุ 98 วัน การที่ถั่วลิสงมีการรับแสงเพิ่มขึ้นในระยะการสะสมน้ำหนักเมล็ดทำให้มีการสร้างน้ำหนักแห้งและการสะสมน้ำหนักฝักของถั่วลิสงเพิ่มขึ้นได้ สำหรับช่วงวันปลูกฤดูร้อน เปอร์เซ็นต์การรับแสงได้เพิ่มขึ้นในช่วงระยะการสะสมน้ำหนักเมล็ดเช่นกัน วัดการรับแสงของถั่วลิสงเมื่ออายุ 70 วันได้ 71 เปอร์เซ็นต์ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับช่วงวันปลูกฤดูหนาว แต่เมื่ออายุ 84 วัน พบว่า การรับแสงในวันปลูกฤดูร้อนเพิ่มขึ้นสูงสุด 90 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการรับแสงของถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาว สำหรับช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับวันปลูกอื่นๆโดยมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงได้สูงสุดเพียง 45 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุ 56 วัน (ภาพที่ 13ก)

ผลจากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การรับแสงของถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ที่ปลูกในสภาพแวดล้อมทั้ง 4 ช่วง พบว่าพันธุ์สข.38 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 มีเปอร์เซ็นต์การรับแสงไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุตั้งแต่อายุ 28-84 วัน (ภาพที่ 13ข) และไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างช่วงวันปลูกกับพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์การรับแสงที่อายุ 28-70 วัน แต่เมื่ออายุ 84 วันพบ



ภาพที่ 13 ก เปอร์เซ็นต์การรับแสงของถั่วลิสงโดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์
เปรียบเทียบใน 4 ช่วงวันปลูก



ภาพที่ 13 ข เปอร์เซ็นต์การรับแสงของถั่วลิสงโดยเฉลี่ยจาก
4 ช่วงวันปลูกเปรียบเทียบระหว่าง 3 พันธุ์

หมายเหตุ

ตำแหน่งบนภาพที่กำกับด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่แตกต่างกัน
ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี Duncan's multiple range test

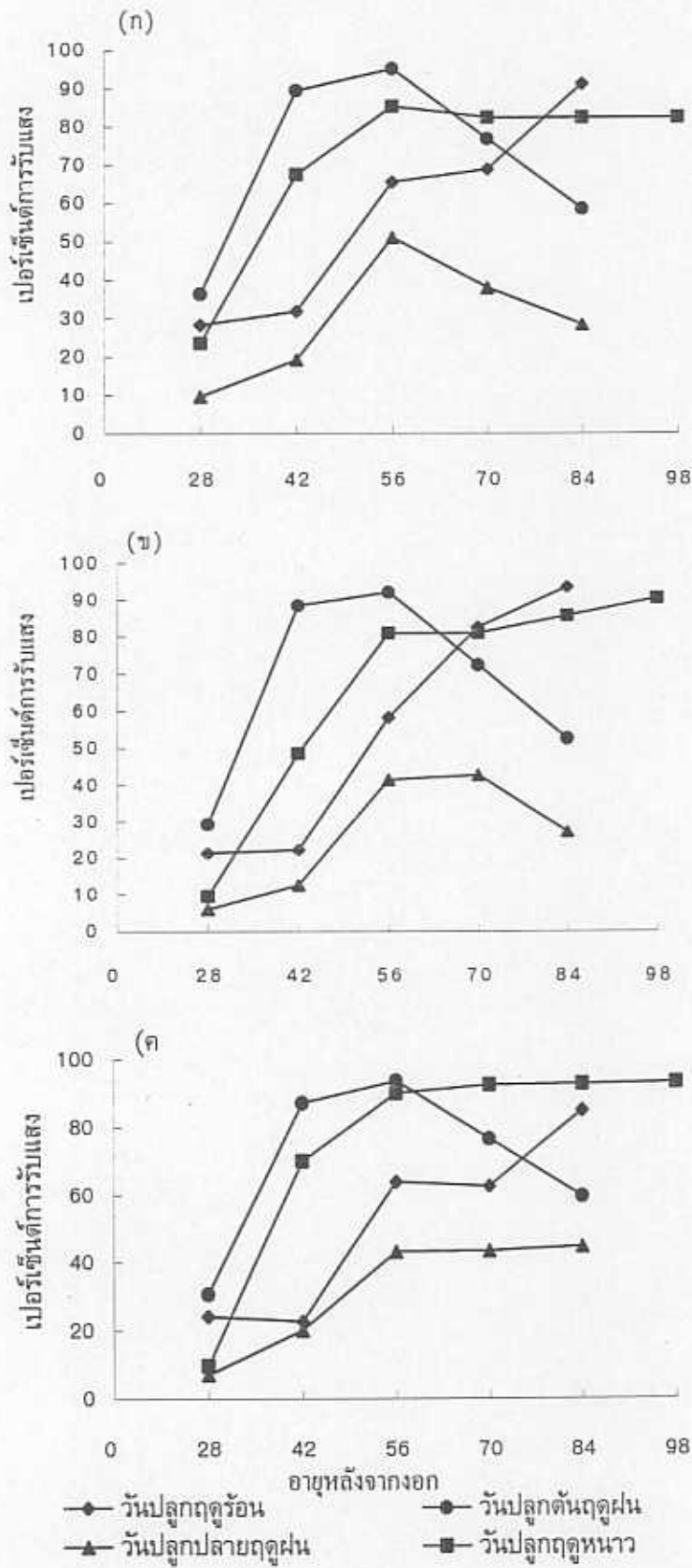
ว่ามีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างช่วงวันปลูกกับพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์การรับแสง กล่าวคือในต้นและปลายฤดูฝนถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การรับแสงลดลงโดยที่ในปลายฤดูฝนพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ยังคงรับแสงได้มากกว่าทั้งสองพันธุ์ เนื่องจากช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนถั่วลิสงทุกพันธุ์ได้รับผลกระทบจากโรคใบจุดก่อนข้างรุนแรงในตอนปลายฤดู ทำให้เปอร์เซ็นต์การรับแสงของถั่วลิสงทุกพันธุ์ต่ำทุกระยะการเจริญเติบโต แต่พบว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ซึ่งเป็นโรคน้อยกว่าพันธุ์อื่นจึงทำให้เปอร์เซ็นต์การรับแสงของพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ก็ยังคงสูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์สข.38 ส่วนช่วงวันปลูกฤดูร้อนและหนาวทั้ง 3 พันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การรับแสงได้ไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 14) (ตารางผนวกที่ 6)

การจัดเรียงใบกับดัชนีพื้นที่ใบมีผลต่อการรับแสงของถั่วลิสง จากผลการทดลองพบว่า พันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีดัชนีพื้นที่ใบน้อยกว่าพันธุ์ สข.38 และพันธุ์ไทนาน 9 ในช่วงอายุ 56-84 วัน (ตารางผนวกที่ 4) แต่กลับพบว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีเปอร์เซ็นต์การรับแสงไม่แตกต่างกับพันธุ์อื่นๆ (ตารางผนวกที่ 6) แสดงให้เห็นว่า พันธุ์ขอนแก่น 60-3 ขณะที่มียอดพื้นที่ใบน้อยสามารถรับแสงได้ดีกว่าทั้ง 2 พันธุ์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีการจัดเรียงใบค่อนข้างนอน (horizontal leaves) ส่วนพันธุ์ สข.38 และ ไทนาน 9 มีทรงพุ่มใบที่ค่อนข้างตั้งตรง (erect leaves)

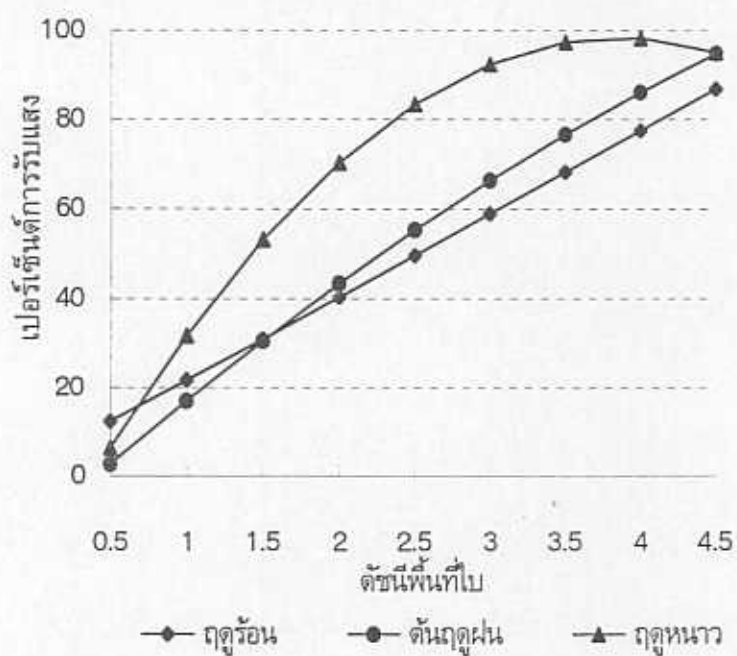
2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นที่ใบกับเปอร์เซ็นต์การรับแสง

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงกับเปอร์เซ็นต์การรับแสงภายใต้ช่วงวันปลูก 4 ช่วง พบว่าการเพิ่มขึ้นของดัชนีพื้นที่ใบมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การรับแสงเพิ่มขึ้น ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน ลักษณะของความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง (linear equation) ($y = 3.1 + 18.6x$, $R^2 = 0.82$) แสดงว่าเมื่อถั่วลิสงมีดัชนีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นทำให้เปอร์เซ็นต์การรับแสงของถั่วลิสงเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงด้วยอัตราที่เท่ากัน ส่วนในช่วงวันปลูกฤดูหนาวลักษณะการตอบสนองเป็นเส้นโค้ง (quadratic equation) และมีความชัน (slope, b) สูงกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกฤดูร้อน แสดงว่าถ้าหากถั่วลิสงมีค่าดัชนีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นจะทำให้ถั่วลิสงรับแสงได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วกว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อน ($y = -29.5 + 71.2x - 10.2x^2$, $R^2 = 0.98$) (ภาพที่ 15) ส่วนในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนเนื่องจากค่าการวิเคราะห์ไม่แตกต่างทางสถิติ ($y = -12.6 + 31.2x - 1.6x^2$, $R^2 = 0.83$) จึงไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนในการอธิบายผลได้ สำหรับในช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนเนื่องจากมีปัญหาโรคเข้าทำลายใบ ถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงต่ำมากจึงไม่ได้วิเคราะห์ผล

ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นที่ใบกับเปอร์เซ็นต์การรับแสงเกี่ยวข้องกับผลผลิตถั่วลิสง กล่าวคือ ถ้าหากถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาวสามารถพัฒนาพื้นที่ใบได้ถึงระดับที่รับแสงได้ 95 เปอร์เซ็นต์ในช่วงเวลาที่เหมาะสม คือในช่วงการสะสมน้ำหนักฝักก็อาจทำให้ถั่ว



ภาพที่ 14 เปอร์เซนต์การรับแสงของถั่วลิสงโดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์
(ก) พันธุ์สข.38 (ข) พันธุ์ไทนาน 9 (ค) พันธุ์ขอนแก่น 60-3
เปรียบเทียบระหว่าง 4 ช่วงวันปลูก



ภาพที่ 15 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) กับเปอร์เซ็นต์การรับแสงของถั่วลิสง (%light interception) เปรียบเทียบในช่วงวันปลูก 3 ช่วง คือ ช่วงวันปลูกกุดร้อน, ช่วงวันปลูกดันกุดฝนและช่วงวันปลูกกุดหนาว

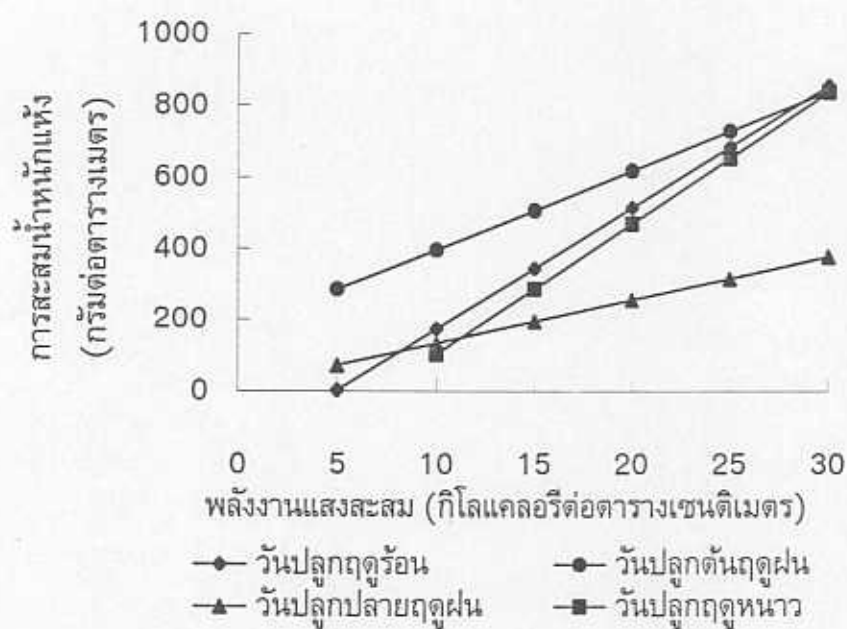
ลิสงให้ผลผลิตได้เพิ่มขึ้น ผลการทดลองพบว่า ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาวมีค่าดัชนีพื้นที่ใบที่รับแสงถึงระดับ 95 เปอร์เซนต์ (critical leaf area index) ประมาณ 3.5-4.0 แต่ในช่วงวันปลูกฤดูร้อนถั่วลิสงอาจต้องมีดัชนีพื้นที่ใบมากกว่า 4.5 จึงจะรับแสงได้ถึงระดับ 95 เปอร์เซนต์ โดยที่ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาวถึงแม้จะมีการพัฒนาพื้นที่ใบในช่วงแรกได้ช้าแต่ก็เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและในช่วงการสะสมน้ำหนักรากมีค่าดัชนีพื้นที่ใบ 3.5-4.0 ซึ่งสามารถรับแสงได้ถึงระดับ 95 เปอร์เซนต์ สำหรับในช่วงวันปลูกฤดูร้อนถั่วลิสงมีค่าดัชนีพื้นที่ใบสูงสุดเพียง 4.5 เมื่ออายุ 84 วัน แสดงว่าในช่วงการสะสมน้ำหนักรากถั่วลิสงยังไม่สามารถรับแสงได้ถึงระดับ 95 เปอร์เซนต์ ดังนั้นจึงอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ในช่วงวันปลูกฤดูร้อนมีน้ำหนักรากน้อยกว่าการปลูกในช่วงวันปลูกฤดูหนาว

2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานแสงสะสม (cumulative solar radiation) กับการสะสมน้ำหนักรากแห้ง

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ปลายฤดูฝนและฤดูหนาวมีความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานแสงสะสมกับการสะสมน้ำหนักรากแห้งอย่างเป็นเส้นตรง (linear equation) ในช่วงอายุตั้งแต่ 28-98 วันหลังจากงอก (ช่วงวันปลูกฤดูร้อน $y = -67.3 + 0.014x$, $R^2 = 0.97$, ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน $y = 4.5 + 0.005x$, $R^2 = 0.91$, ช่วงวันปลูกฤดูหนาว $y = -105.6 + 0.015x$, $R^2 = 0.97$) (ภาพที่ 16) ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า ถั่วลิสงมีน้ำหนักรากแห้งเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของพลังงานแสงสะสม โดยที่ในช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาวถั่วลิสงมีอัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักรากแห้งได้ใกล้เคียงกัน (ค่า slope ใกล้เคียงกัน) และสูงกว่าช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนและปลายฝน ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ในช่วงวันปลูกฤดูหนาว มีน้ำหนักรากแห้งเมื่ออายุ 98 วันมากกว่าในช่วงวันปลูกฤดูร้อนอาจเป็นเพราะว่าในช่วงวันปลูกฤดูร้อนถั่วลิสงได้รับอุณหภูมิสูงเกินความเหมาะสมเป็นระยะเวลานาน 44 วัน ถั่วลิสงมีการหายใจเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจส่งผลให้ถั่วลิสงสูญเสียอาหารสังเคราะห์ (photosynthate) ทำให้ถั่วลิสงในช่วงปลูกฤดูร้อน มีน้ำหนักรากแห้งต่ำกว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาว (ภาพที่ 5ก) นอกจากนี้การที่ถั่วลิสงสะสมน้ำหนักรากแห้งในช่วงปลายฤดูปลูกสูงอาจทำให้มีน้ำหนักรากเพิ่มขึ้นได้ จึงเป็นผลให้ถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกฤดูหนาวมีผลผลิตฝัก (กิโลกรัมต่อไร่) มากกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกฤดูร้อน

2.8 อิทธิพลของช่วงวันปลูกต่อการงอก การออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวของถั่วลิสง

ผลการทดลองครั้งนี้พบว่า ถั่วลิสงพันธุ์สข.38 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 มีอายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกันในแต่ละช่วงวันปลูก (อายุเก็บเกี่ยวประเมินจากการสุกแก่ของฝัก 70 เปอร์เซนต์) (ตารางที่ 3) อิทธิพลของอุณหภูมิระหว่างการเจริญเติบโตอาจมีผลต่ออายุเก็บเกี่ยวของถั่วลิสง ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาวมีอายุเก็บเกี่ยวที่ยาวกว่าวันปลูกอื่น คือ 113,



ภาพที่ 16 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานแสงสะสมกับการสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วลิสงเฉลี่ย 3 พันธุ์เปรียบเทียบระหว่าง 4 ช่วงวันปลูก

117 และ 130 วันในพันธุ์ สข.38 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 ตามลำดับ ขณะที่ช่วงวันปลูกรู้นมีอายุเก็บเกี่ยว 106, 107 และ 123 วัน ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนมีอายุเก็บเกี่ยว 101, 102 และ 113 วัน และช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนมีอายุเก็บเกี่ยว 100 , 101 และ 111 วันตามลำดับ นอกจากนี้ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกที่ต่างกันใช้เวลาในการพัฒนาเจริญเติบโตแต่ละระยะแตกต่างกันด้วย ช่วงวันปลูกฤดูหนาวถั่วลิสงทุกพันธุ์ใช้เวลาในการงอก 10 วันเท่ากัน ขณะที่ในช่วงวันปลูกรู้น, ต้นฤดูฝน และ ปลายฤดูฝน ถั่วลิสงทุกพันธุ์ใช้เวลาในการงอก 6 วัน สำหรับการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ช่วงวันปลูกฤดูหนาวใช้เวลานานกว่าทุกช่วงวันปลูก คือ 29, 30 และ 34 วัน ในพันธุ์สข.38 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 ตามลำดับ ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝนทั้ง 3 พันธุ์ ใช้เวลาใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 20-22 วัน สำหรับช่วงวันปลูกรู้น ทั้ง 3 พันธุ์มีอายุถึงวันออกดอกยาวกว่าวันปลูกต้นและปลายฤดูฝน แต่น้อยกว่าในช่วงวันปลูกฤดูหนาว คือ 24, 26 และ 29 วัน วันในพันธุ์ สข.38, ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จากการที่ถั่วลิสงมีอายุถึงวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ และอายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน ดังนั้น ในช่วงวันปลูกทั้ง 4 ช่วงนี้ถั่วลิสงแต่ละพันธุ์จึงมีระยะเวลาดังแต่วันดอกแรกบานถึงวันเก็บเกี่ยวยาวนานแตกต่างกันด้วย โดยในช่วงวันปลูกฤดูหนาว พบว่า มีช่วงระยะเวลาดังกล่าวนี้ ยาวกว่าทุกช่วงวันปลูก 84, 87 และ 96 วัน ในพันธุ์สข.38, ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 อายุหลังจากปลูกถึงวันงอก อายุถึงวันดอกแรกบาน 50 % อายุเก็บเกี่ยว และช่วงระยะตั้งแต่วันทอดบาน 50 %-วันเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก

ช่วงวันปลูก	พันธุ์	อายุถึงวันงอก	อายุถึงวันดอกแรกบาน 50 %	อายุเก็บเกี่ยว	ช่วงระยะตั้งแต่วันทอดบาน 50 %-วันเก็บเกี่ยว
ฤดูร้อน	สข.38	6	24	106	82
15 มี.ค.	ไทนาน 9	6	26	107	81
	ขก 60-3	6	29	123	94
ต้นฤดูฝน	สข. 38	6	20	101	81
24 พ.ค.	ไทนาน 9	6	20	102	82
	ขก 60-3	6	21	113	92
ปลายฤดูฝน	สข.38	6	20	101	81
29 ส.ค.	ไทนาน 9	6	20	101	81
	ขก 60-3	6	22	111	89
ฤดูหนาว	สข.38	10	29	113	84
20 ธ.ค.	ไทนาน 9	10	30	117	87
	ขก 60-3	10	34	130	96

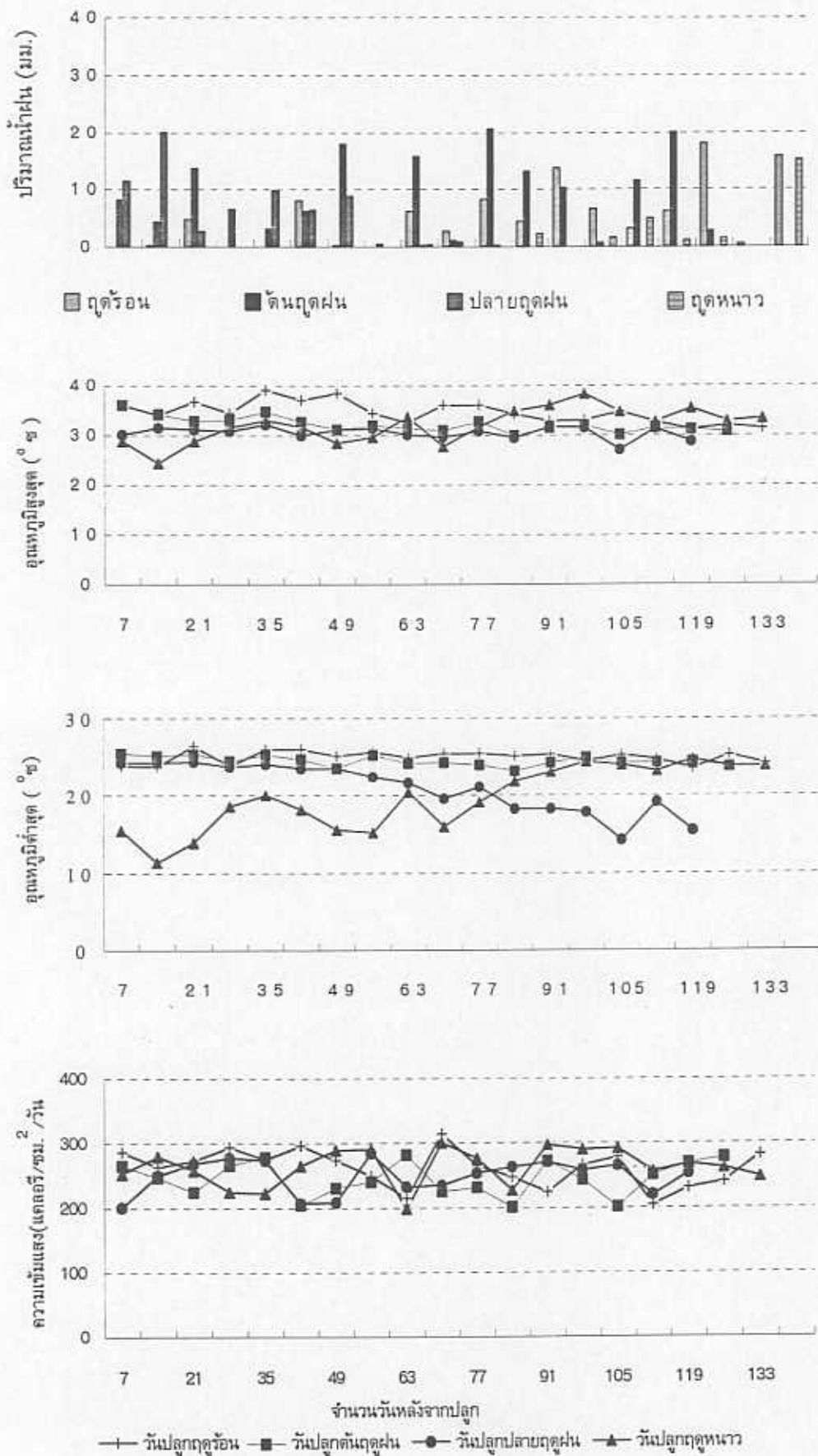
2.9 อิทธิพลของอุณหภูมิในแต่ละช่วงวันปลูกต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสง

ในช่วงวันปลูกทั้ง 4 ช่วงถั่วลิสงได้รับอุณหภูมิสูง-ต่ำในแต่ละระยะการเจริญเติบโตที่ต่างกัน ช่วงวันปลูกฤดูร้อน (15 มีนาคม 2538) มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยทุก 7 วัน อยู่ในช่วง 31-39 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยทุก 7 วัน อยู่ในช่วง 23-26 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันอยู่ในช่วง 27-33 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิทั้ง 3 ระดับนี้สูงกว่าอุณหภูมิในช่วงวันปลูกต้นและปลายฤดูฝนและฤดูหนาว (ภาพที่ 17) (ตารางผนวกที่ 7)

ในช่วงวันปลูกฤดูร้อนนี้อุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) ซึ่งเป็นระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมของถั่วลิสง (optimum temperature) เป็นเวลา 44 วัน ในขณะที่ช่วงวันปลูกในต้นฤดูฝน, ปลายฤดูฝนและฤดูหนาว (24 พฤษภาคม, 29 สิงหาคม และ 20 ธันวาคม) มีจำนวนวันดังกล่าว 16, 10 และ 1 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2) โดยช่วงวันปลูกฤดูร้อนมีอุณหภูมิสูงสุด 37-41 องศาเซลเซียสในช่วงวันที่ 11-20 เมษายนซึ่งขณะนั้นถั่วลิสงอายุ 21-30 วัน หลังจากนั้นถั่วลิสงได้รับอุณหภูมิสูงสุด 38-42 องศาเซลเซียสอีกครั้งในช่วง 23-30 เมษายนหรือเมื่อถั่วลิสงอายุ 33-43 วัน (ภาพที่ 17) ผลของอุณหภูมิสูงนี้ได้กระทบต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและการเจริญพันธุ์ของถั่วลิสงทำให้ทุกพันธุ์มีการสะสมน้ำหนักแห้งในช่วงอายุก่อน 70 วันน้อยกว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน สำหรับช่วงวันปลูกฤดูหนาว มีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ในช่วง 24-38 องศาเซลเซียส ถั่วลิสงได้รับอุณหภูมิต่ำสุดน้อยกว่า 20 องศาเซลเซียสในช่วงหลังปลูกจนถึงช่วงออกดอก ในช่วงนี้มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยทุก 7 วัน 18 องศาเซลเซียสโดยที่ช่วงหลังออกมีอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ในช่วง 10-13 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 9 วัน (ภาพที่ 17) (ตารางผนวกที่ 10) ซึ่งผลของอุณหภูมิต่ำดังกล่าวนี้จึงทำให้การงอกและการออกดอกของถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาวช้าและอายุการเก็บเกี่ยวยาวนาน สำหรับในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 30-36 องศาเซลเซียสและมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 23-25 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันตลอดช่วงเวลาปลูกอยู่ในระดับใกล้เคียงกับอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 17) (ตารางผนวกที่ 8) ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน ถั่วลิสงได้รับอุณหภูมิอยู่ในระดับต่ำกว่าในถั่วลิสงช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนเล็กน้อย กล่าวคือมีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ในช่วง 27-32 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ในช่วง 14-24 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 17) (ตารางผนวกที่ 9)

2.10 ผลของอุณหภูมิสะสม (heat units) ต่อพัฒนาการเจริญเติบโตของถั่วลิสง

อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการเจริญเติบโต ถั่วลิสงต้องได้รับอุณหภูมิสะสมจำนวนหนึ่งในการเปลี่ยนระยะการพัฒนาการเจริญเติบโต ดังนั้น จึงสามารถประเมินการพัฒนาการเจริญเติบโตของถั่วลิสงได้โดยพิจารณาจากอุณหภูมิสะสม จากการ



ภาพที่ 17 ปริมาณน้ำฝน(มม.) อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) ความเข้มแสง (แคลอรีต่อตารางเมตรต่อวัน) โดยเฉลี่ยทุก 7 วัน เปรียบเทียบระหว่าง 4 ช่วงวันปลูก

ทดลองครั้งนี้พบว่าช่วงวันปลูกทั้ง 4 ช่วงมีความแตกต่างของอุณหภูมิรายวันตลอดฤดูปลูก ทำให้ถั่วลิสงในแต่ละช่วงวันปลูกมีอายุถึงวันออก วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ และอายุเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน เนื่องจากในช่วงวันปลูกฤดูหนาวมีวันที่อุณหภูมิเฉลี่ยรายวันต่ำเป็นเวลาหลายวันมากกว่าทุกช่วงวันปลูก ทำให้ถั่วลิสงทุกพันธุ์มีระยะเวลาในการเจริญเติบโตจนถึงวันเก็บเกี่ยวยาวนานกว่าทุกช่วงวันปลูก โดยมีอุณหภูมิสะสมถึงวันเก็บเกี่ยว 1780, 1866 และ 2107 หน่วยของศาวัน (degree days, °Cd) ในพันธุ์ สข.38, ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 ตามลำดับ ช่วงวันปลูกฤดูร้อนถั่วลิสงมีอุณหภูมิสะสมถึงวันเก็บเกี่ยว 2145, 2162 และ 2307 หน่วยของศาวัน ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน ถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์มีอุณหภูมิสะสม 1830, 1849 และ 2042 หน่วยของศาวัน สำหรับช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน มีอุณหภูมิสะสม 1576, 1589 และ 1710 หน่วยของศาวัน ในพันธุ์ สข.38, ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ในช่วงวันปลูกทั้ง 4 ช่วงถั่วลิสงแต่ละพันธุ์มีอุณหภูมิสะสมตั้งแต่วันงอกถึงวันเก็บเกี่ยวได้ใกล้เคียงกันคือประมาณ 1800-2200 หน่วยของศาวัน แต่ถั่วลิสงมีอายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกันอย่างไรก็ตาม ในช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนถั่วลิสงมีอุณหภูมิสะสมต่ำกว่าช่วงวันปลูกอื่น ทั้งนี้เนื่องจากช่วงวันปลูกนี้ถั่วลิสงได้รับผลกระทบจากโรคในช่วงอายุตั้งแต่ 70 วันทำให้ต้องเก็บเกี่ยวก่อน สำหรับช่วงวันปลูกฤดูร้อนมีอุณหภูมิสะสมสูงกว่าทุกฤดูปลูก เนื่องจากมีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ในระดับสูงกว่าทุกช่วงวันปลูก (ตารางที่ 2)

นอกจากนี้พบว่าช่วงตั้งแต่วันปลูกถึงวันงอก ช่วงวันปลูกถึงวันดอกแรกบาน ถั่วลิสงในแต่ละช่วงวันปลูกมีค่าอุณหภูมิสะสมอยู่ในช่วง 102-126 หน่วยของศาวันและ 456-714 หน่วยของศาวันตามลำดับโดยมีอุณหภูมิสะสมแตกต่างกันตามพันธุ์ จะเห็นว่าทั้ง 4 ช่วงวันปลูกค่าอุณหภูมิสะสมในช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อระยะพัฒนาการเจริญเติบโต ถั่วลิสงจึงต้องการอุณหภูมิสะสมถึงระดับหนึ่งเพื่อพัฒนาการเจริญเติบโตจากระยะหนึ่งไปอีกระยะหนึ่ง (ตารางผนวกที่ 12)

2.11 พลังงานแสง (solar radiation) พลังงานแสงสะสม (cumulative solar radiation) และจำนวนชั่วโมงที่รับแสงสะสม (duration of sunshine)

พลังงานแสงในช่วงวันปลูกที่ทำการศึกษากันทั้ง 4 ช่วงมีความแตกต่างกัน ในฤดูฝนบรรยากาศมีเมฆมาก เป็นเหตุให้ในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนถั่วลิสงได้รับพลังงานแสงต่ำเป็นเวลาหลายวันเมื่อเปรียบเทียบกับในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ปลายฤดูฝนและฤดูหนาวโดยที่ช่วงวันปลูกฤดูร้อน ถั่วลิสงได้รับพลังงานแสงเฉลี่ยทุก 7 วันอยู่ในช่วง 204-314 แคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อวัน ($\text{cal/cm}^2/\text{day}$) และช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน, ปลายฤดูฝน และ ฤดูร้อน พลังงานแสงที่วัดได้อยู่ในช่วง 201-282, 201-284 และ 199-300 แคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อวัน ($\text{cal/cm}^2/\text{day}$) ตามลำดับ (ภาพที่ 17.) (ตารางผนวกที่ 7, 8, 9 และ 10)

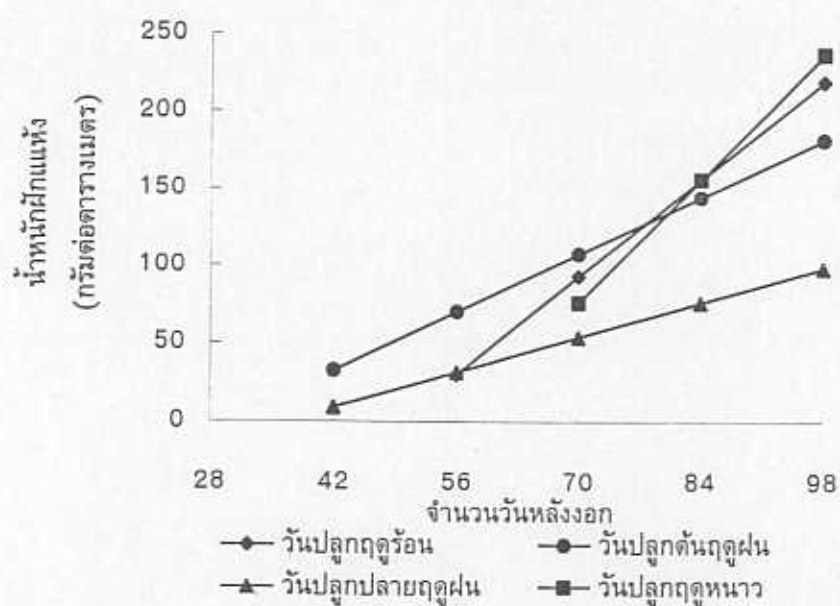
ถั่วลิสงในแต่ละช่วงวันปลูกมีอายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน จึงทำให้พลังงานแสงสะสมตลอดช่วงฤดูปลูกแตกต่างกันด้วย ถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกฤดูร้อนได้รับพลังงานแสงสะสม 28, 28 และ 32 กิโลแคลอรีต่อตารางเซนติเมตร (kcal/cm^2) สำหรับช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน, ปลายฤดูฝนและฤดูหนาวถั่วลิสงได้รับพลังงานแสงสะสม 24, 24 และ 27 kcal/cm^2 , 25, 25 และ 27 kcal/cm^2 และ 30, 31 และ 34 kcal/cm^2 ในพันธุ์สข.38 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 ตามลำดับ เห็นได้ว่าในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน ถั่วลิสงทุกพันธุ์ได้รับพลังงานแสงเฉลี่ยและพลังงานแสงสะสมต่ำกว่าทุกช่วงวันปลูก นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากจำนวนชั่วโมงที่รับแสงสะสมพบว่าในแต่ละช่วงวันปลูกมีจำนวนแตกต่างกัน ในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน มีจำนวนชั่วโมงที่รับแสงสมมน้อยกว่าทุกช่วงวันปลูกคือ 516, 522 และ 594 ชั่วโมงในพันธุ์สข. 38, ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 ตามลำดับ สำหรับช่วงวันปลูกฤดูร้อนมีจำนวนชั่วโมงรับแสงใกล้เคียงกับช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนกล่าวคือ มีจำนวนชั่วโมงรับแสง 719, 725 และ 780 ชั่วโมงตามลำดับ ในขณะที่ช่วงวันปลูกฤดูหนาวมีจำนวนชั่วโมงในการรับแสงสูงกว่าทุกช่วงวันปลูกคือมี 956, 966 และ 1048 ชั่วโมงสำหรับพันธุ์สข.38 ไทนาน 9 และขอนแก่น 60 - 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

3.1 น้ำหนักฝักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักฝักกับช่วงอายุหลังจากงอกของถั่วลิสงเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ พบว่าถั่วลิสงมีการสะสมน้ำหนักฝักแห้งเพิ่มขึ้นตามอายุเท่านั้นในทุกช่วงวันปลูก (ภาพที่ 18) (ตารางผนวกที่ 11) ความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมน้ำหนักฝักกับจำนวนวันหลังงอก ใน 4 ช่วงวันปลูกมีลักษณะเป็นเส้นตรง (linear equation) โดยในช่วงวันปลูกฤดูหนาวความสัมพันธ์ดังกล่าวมีค่าความชันสูงกว่าทุกช่วงวันปลูก แสดงว่าในช่วงวันปลูกนี้ถั่วลิสงมีน้ำหนักฝักเพิ่มขึ้นตามช่วงอายุที่เพิ่มขึ้นด้วยอัตราที่สูงกว่าทุกช่วงวันปลูก

จากการวิเคราะห์ผลรวม ปรากฏว่า อิทธิพลของช่วงวันปลูกมีผลทำให้น้ำหนักฝักของถั่วลิสงโดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยช่วงวันปลูกฤดูหนาวถั่วลิสงมีผลผลิตฝักสูงที่สุด 356 กิโลกรัมต่อไร่และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับถั่วลิสงในช่วงวันปลูกอื่น แต่ช่วงวันปลูกฤดูร้อนและต้นฤดูฝนถั่วลิสงมีน้ำหนักฝักไม่แตกต่างกัน คือ 300 และ 287 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ สำหรับช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนถั่วลิสงมีผลผลิตฝัก 110 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งต่ำกว่าถั่วลิสงในทุกช่วงวันปลูก (ตารางที่ 4) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับช่วงวันปลูก อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาน้ำหนักฝักของแต่ละพันธุ์ในแต่ละวันปลูก พบว่า ในช่วงวันปลูกฤดูร้อนพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีน้ำหนักฝัก 332 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งสูงกว่าพันธุ์



ภาพที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมน้ำในผักแห้ง
กับจำนวนวันหลังออก เฉลี่ยจากถั่วลิสง 3 พันธุ์
เปรียบเทียบระหว่าง 4 ช่วงวันปลูก

หมายเหตุ

กราฟความสัมพันธ์ได้จากการวิเคราะห์ multiple regression

ช่วงวันปลูกฤดูร้อน $y = -223.8 + 4.5x, R^2 = 0.93^{**}$

ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน $y = -79.2 + 2.7x, R^2 = 0.94^{**}$

ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน $y = -57.9 + 1.6x, R^2 = 0.98^{**}$

ช่วงวันปลูกฤดูหนาว $y = -326.8 + 5.8x, R^2 = 0.95^{**}$

ตารางที่ 4 น้ำหนักฝัก น้ำหนักเมล็ด ดัชนีเก็บเกี่ยวและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับช่วงวันปลูก

กรรมวิธี	จำนวนต้น /ไร่	จำนวนฝัก /ต้น	จำนวน เมล็ด/ ฝัก	นน./100 เมล็ด	% กะเทาะ	นน.ฝัก (กก./ไร่)	นน.เมล็ด (กก./ไร่)	ดัชนี เก็บ เกี่ยว
ช่วงวันปลูก								
ฤดูร้อน	29750a	9.18b	1.10	56.07a	70.34a	299.74b	210.23ab	0.28
ต้นฤดูฝน	23467b	12.11a	1.08	48.78b	66.20a	287.30b	189.75b	0.34
ปลายฤดูฝน	29683a	5.67c	0.89	38.58c	60.69b	109.77c	66.77c	0.24
ฤดูหนาว	30500a	11.82a	0.85	54.41a	64.93a	355.97a	231.19a	0.28
F-test	**	**	ns	**	**	**	**	ns
พันธุ์								
สข.38	28775	9.40b	1.42	46.42b	63.89b	261.80	169.88	0.30
ไทนาน 9	28475	11.12a	1.32	41.40b	68.26a	258.07	177.09	0.29
ขก. 60-3	27800	8.55b	1.16	60.56a	64.45b	269.72	176.49	0.26
F-test	ns	**	ns	**	**	ns	ns	ns
ช่วงวันปลูก x พันธุ์								
ฤดูร้อน สข.38	30450	6.91def	1.95	50.35	70.81	291.84	206.51	0.28
ไทนาน 9	30300	9.89bcd	1.40	47.98	73.01	275.29	201.89	0.25
ขก.60-3	28500	10.73bc	1.04	69.88	67.19	332.11	222.29	0.31
ต้นฝน สข.38	23600	12.93ab	1.37	47.72	64.30	298.83	192.31	0.40
ไทนาน 9	22200	12.86ab	1.32	37.15	68.32	253.06	173.66	0.34
ขก.60-3	24600	10.54bc	1.64	61.46	65.97	310.02	203.26	0.25
ปลายฝน สข.38	31000	6.48def	1.28	34.70	58.13	110.73	64.82	0.25
ไทนาน 9	30250	6.08ef	1.37	35.07	66.16	101.55	68.55	0.25
ขก.60-3	27800	4.45f	0.93	45.98	57.77	117.03	66.96	0.22
ฤดูหนาว สข.38	30050	11.29bc	1.06	52.92	62.33	345.81	215.88	0.28
ไทนาน 9	31150	15.66a	1.18	45.39	65.56	402.37	264.24	0.33
ขก.60-3	30300	8.50cde	1.03	64.93	66.88	319.72	213.46	0.25
F-test	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
% CV	5.14	22.66	15.25	11.80	5.93	24.40	24.14	30.7

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

*, ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % แล 99 % ตามลำดับ

ไทนาน 9 และพันธุ์สข.38 (275 และ 292 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ) ทำนองเดียวกับช่วงวันปลูกต้นและปลายฤดูฝน พันธุ์ขอนแก่น 60-3 ให้น้ำหนักฝัก 310, 117 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งสูงกว่าทั้ง 2 พันธุ์ ในขณะที่ช่วงวันปลูกฤดูหนาวพบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้ผลผลิตฝัก 402 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ สข.38 และขอนแก่น 60-3 ซึ่งให้ผลผลิต 346 และ 320 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

3.2 ดัชนีเก็บเกี่ยว (harvest index, HI)

ดัชนีเก็บเกี่ยวเป็นค่าของสัดส่วนของน้ำหนักฝักแห้งกับน้ำหนักแห้งทั้งหมด ใช้ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวในการประเมินความสามารถในการแปรรูปอาหารสัตว์เพราะนำไปสู่เมล็ดของถั่วลิสงได้ การศึกษาครั้งนี้คำนวณค่าดัชนีเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงเมื่ออายุ 98 วันหลังจากงอก ในทุกช่วงวันปลูก (เนื่องจากแต่ละช่วงวันปลูกเก็บเกี่ยวที่อายุต่างกัน)

จากการวิเคราะห์ผลรวมของค่าดัชนีเก็บเกี่ยวของถั่วลิสง พบว่าผลของช่วงวันปลูกไม่ทำให้ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนถั่วลิสงมีดัชนีเก็บเกี่ยวเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์เท่ากับ 0.34 ค่อนข้างสูงกว่าดัชนีเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ฤดูหนาวและปลายฤดูฝนตามลำดับ อาจเป็นเพราะว่าเมื่ออายุ 98 วันนี้ถั่วลิสงมีน้ำหนักแห้งลดลงเนื่องจากใบร่วง สำหรับในวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาว และมีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ 0.28 เท่ากัน สำหรับช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนมีดัชนีเก็บเกี่ยวต่ำสุด 0.24

ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูกไม่แตกต่างกัน พันธุ์สข.38 ให้ค่าดัชนีเก็บเกี่ยว 0.39 สูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 (0.37) และพันธุ์ขอนแก่น 60-3 (0.26) ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จากงานวิจัยที่ผ่านมา สรุปว่า ดัชนีเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงเป็นลักษณะหนึ่งที่บ่งชี้ถึงผลผลิตได้ สอดคล้องกับผลการทดลองครั้งนี้ ซึ่งพบว่าดัชนีเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาวค่อนข้างสูงเช่นเดียวกับน้ำหนักฝัก (กิโลกรัมต่อไร่) อย่างไรก็ตาม ในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนถั่วลิสงมีดัชนีเก็บเกี่ยวสูงแต่ผลผลิตกลับต่ำนั้น เนื่องจากในช่วงวันปลูกนี้ถั่วลิสงเป็นโรคและใบร่วงทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งในช่วงเก็บเกี่ยวลดลง จึงทำให้ดัชนีเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงสูงกว่าความเป็นจริง

3.3 น้ำหนักเมล็ด (กิโลกรัมต่อไร่)

ผลจากการศึกษาพบว่าอิทธิพลของช่วงวันปลูกทำให้ผลผลิตเมล็ดโดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์ในแต่ละช่วงวันปลูกแตกต่างกันมีนัยสำคัญยิ่ง โดยช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาวถั่วลิสงให้ผลผลิตเมล็ด 210 และ 231 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่าน้ำหนักเมล็ดของถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกต้นและปลายฤดูฝนซึ่งให้น้ำหนักเมล็ดเพียง 190 และ 67 กิโลกรัม

ต่อไร่ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับช่วงวันปลูก แต่ก็พบว่า ในช่วงวันปลูกฤดูหนาวถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 มีน้ำหนักเมล็ด 264 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งสูงกว่าพันธุ์สข.38 และขอนแก่น 60-3 (216 และ 213 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ) ส่วนช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ช่วงวันปลูกต้นและปลายฤดูฝนน้ำหนักเมล็ดของถั่วลิสงไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ (ตารางที่ 4)

3.4 จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่

จากการวิเคราะห์ผลรวม พบว่าถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ปลายฤดูฝนและฤดูหนาวมีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือจำนวนต้นอยู่ในช่วง 29683-30500 ต้นต่อไร่ ในขณะที่ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนถั่วลิสงมีจำนวนต้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือมีจำนวนต้น 23467 ต้นต่อไร่คิดเป็น 78.3 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นเก็บเกี่ยวเฉลี่ยจาก 3 ช่วงวันปลูก (ตารางที่ 4)

3.5 จำนวนฝักต่อต้น

การศึกษาครั้งนี้พบว่า อิทธิพลของช่วงวันปลูกเป็นผลให้ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนและฤดูหนาวมีจำนวนฝักไม่แตกต่างกัน (12.11 และ 11.82 ฝักต่อต้นตามลำดับ) แต่เป็นจำนวนฝักต่อต้นที่สูงกว่าการปลูกในช่วงวันปลูกฤดูร้อนซึ่งให้จำนวนฝัก 9.18 ฝักต่อต้น ส่วนช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนถั่วลิสงให้จำนวนฝักน้อยที่สุด 5.67 ฝักต่อต้น เมื่อเปรียบเทียบในระหว่างพันธุ์เฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูกพบว่าพันธุ์ไทนาน 9 ให้จำนวนฝักต่อต้นสูงสุด 11.12 ฝักต่อต้น ส่วนพันธุ์ สข. 38 และพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มี 9.4 และ 8.55 ฝักต่อต้นตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ในช่วงวันปลูกฤดูหนาวและช่วงวันปลูกฤดูร้อนถั่วลิสงมีจำนวนฝักต่อต้นแตกต่างในระหว่างพันธุ์ ซึ่งในช่วงวันปลูกฤดูหนาวพันธุ์ไทนาน 9 ให้จำนวนฝักต่อต้น (15.66 ฝักต่อต้น) สูงกว่าพันธุ์ สข.38 (11.29 ฝักต่อต้น) และพันธุ์ขอนแก่น 60-3 (8.5 ฝักต่อต้น) ในช่วงวันปลูกฤดูร้อนพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ให้จำนวนฝักต่อต้น (10.73 ฝักต่อต้น) สูงกว่าพันธุ์พันธุ์ไทนาน 9 (9.89 ฝักต่อต้น) และพันธุ์สข.38 (6.9 ฝักต่อต้น) สำหรับช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝนพบว่าจำนวนฝักต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันมากนัก (ตารางที่ 4)

3.6 เปอร์เซนต์กะเทาะ

จากการวิเคราะห์ผลรวมถึงเปอร์เซนต์กะเทาะของถั่วลิสงที่ตอบสนองต่อช่วงวันปลูกพบว่า ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ต้นฤดูฝนและฤดูหนาว ถั่วลิสงโดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์มีเปอร์เซนต์กะเทาะไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 64.9-70.4 เปอร์เซนต์ สำหรับช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนให้เปอร์เซนต์กะเทาะต่ำสุด 60.7 เปอร์เซนต์ ในระหว่างพันธุ์ที่ศึกษา พันธุ์ไทนาน 9 มี

เปอร์เซ็นต์กะเทาะ 68.3 สูงกว่าพันธุ์ สข. 38 และขอนแก่น 60-3 ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 63.9-64.5 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม พบว่าไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับช่วงวันปลูก โดยจากการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์กะเทาะของถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ในแต่ละช่วงวันปลูก พบว่าในช่วงวันปลูกฤดูร้อน พันธุ์ไทนาน 9 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ คือ 73 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่พันธุ์ สข. 38 (70.8 เปอร์เซ็นต์) และพันธุ์ขอนแก่น 60-3 (67.2 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ทำนองเดียวกันทั้งช่วงวันปลูกต้นและปลายฤดูฝนและฤดูหนาว (ตารางที่ 4)

3.7 น้ำหนัก 100 เมล็ด

น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วลิสงเป็นลักษณะที่บ่งชี้ถึงขนาดของเมล็ด ถั่วลิสงมีขนาดเมล็ดขึ้นกับคุณสมบัติของพันธุ์และสิ่งแวดล้อม ผลการทดลองครั้งนี้ปรากฏว่า ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาวและฤดูร้อนโดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์มีขนาดเมล็ดโตกว่าวันปลูกในช่วงต้นและปลายฤดูฝน ในช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาวมีขนาดเมล็ดเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์ คือมีน้ำหนักเมล็ด 56.1 และ 54.4 กรัมต่อ 100 เมล็ดตามลำดับ แตกต่างจากขนาดเมล็ดถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงฤดูฝน ขนาดเมล็ดถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนเท่ากับ 47.7 กรัมต่อ 100 เมล็ด และในช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนถั่วลิสงมีน้ำหนักเมล็ด 38.6 กรัมต่อ 100 เมล็ด

ถั่วลิสงต่างพันธุ์มีขนาดเมล็ดต่างกัน ดังผลการทดลองนี้พบว่า โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูกพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีขนาดเมล็ดโตกว่าทุกพันธุ์คือมีน้ำหนัก 60.56 กรัมต่อ 100 เมล็ด นอกจากนี้ อิทธิพลของช่วงวันปลูกทำให้ถั่วลิสงแต่ละพันธุ์มีขนาดแตกต่างกันได้ โดยที่ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ต้นฝนและฤดูหนาว พันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีน้ำหนัก 69.9, 61.5 และ 64.9 กรัมต่อ 100 เมล็ด ส่วนช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดต่ำมากเพียง 45.98 กรัมเท่านั้น อิทธิพลของช่วงวันปลูกมีผลต่อขนาดเมล็ดไม่เฉพาะพันธุ์ขอนแก่น 60-3 เท่านั้น ถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกอื่นก็มีขนาดเมล็ดแตกต่างกัน พบว่าในช่วงวันปลูกต้นและปลายฤดูฝนทั้งพันธุ์ไทนาน 9 และ สข.38 มีขนาดเมล็ดเล็กกว่าการปลูกในช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาวอย่างชัดเจน คือ พันธุ์ไทนาน 9 มีน้ำหนัก 47.9 และ 45.4 กรัมในช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาว แต่ในช่วงวันปลูกต้นและปลายฤดูฝนมีน้ำหนัก 37.2 และ 35.1 กรัมต่อ 100 เมล็ดตามลำดับ พันธุ์สข.38 มีน้ำหนัก 50.3 และ 52.9 กรัมในช่วงวันปลูกฤดูร้อนและฤดูหนาวแต่ในช่วงวันปลูกต้นและปลายฤดูฝนมีน้ำหนัก 47.7 และ 34.7 กรัมต่อ 100 เมล็ด ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

การทดลองครั้งนี้ได้นับจำนวนฝักเสีย โดยประเมินจากฝักเน่าเสียหาย อันอาจเกิดจากเชื้อโรค และฝักลีบไม่สมบูรณ์ และนับจำนวนฝักอ่อน ซึ่งเป็นฝักที่ไม่สุกแก่ทางสรีรวิทยา โดยประเมินจากขนาดฝัก และสีของเยื่อภายในเมล็ดยังไม่เป็นสีน้ำตาล พบว่า มีความแปรปรวนของข้อมูลสูง

มาก (% CV มากกว่า 50%) จึงไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนว่าจะมีผลเกี่ยวข้องกับผลผลิตอย่างไรก็ตามผลกระทบจากปริมาณน้ำฝน ในช่วงเก็บเกี่ยวของช่วงวันปลูกฤดูร้อนและต้นฝน ทำให้ถั่วลิสงมีจำนวนฝักเสียได้มากกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกฤดูหนาว

3.8 อิทธิพลของช่วงวันปลูกต่อน้ำหนักฝัก น้ำหนักเมล็ด เปอร์เซ็นต์กะเทาะและขนาดเมล็ดของถั่วลิสง

จากการทดลองครั้งนี้พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบผลผลิตกับน้ำหนักของถั่วลิสง การที่ในช่วงวันปลูกฤดูหนาวถั่วลิสงมีน้ำหนักฝัก 356 กิโลกรัมต่อไร่สูงกว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกอื่นๆ นั้น เนื่องจากมีจำนวนฝักต่อต้น (11.83 ฝัก) ขนาดเมล็ด (54.4 กรัมต่อ 100 เมล็ด) และเปอร์เซ็นต์กะเทาะ (64.9%) สูงกว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อน, ต้นฝน และปลายฤดูฝนในขณะที่ถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อนให้น้ำหนักฝัก 299.7 กิโลกรัมต่อไร่รองลงมา ก็พบว่ามีจำนวนฝักต่อต้น (9.18 ฝัก) น้อยกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกฤดูหนาวแต่ลักษณะอื่นเช่น ขนาดเมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะ ไม่ได้แตกต่างทางสถิติจากถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาว สำหรับในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนแม้ว่าถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ (66.2%) และจำนวนฝักต่อต้น (12.11 ฝัก) ไม่แตกต่างจากถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาว แต่ก็พบว่าถั่วลิสงมีขนาดเมล็ดเล็กกว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาวมาก (48.78 กรัมต่อ 100 เมล็ด) นอกจากนี้อาจเนื่องจากจำนวนต้นต่อไร่ต่ำ (23467 ต้นต่อไร่) จึงทำให้ผลผลิตฝักในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝนต่ำกว่าถั่วลิสงที่ปลูกในช่วงวันปลูกฤดูหนาวและฤดูร้อน (287.30 กิโลกรัมต่อไร่) สำหรับถั่วลิสงในช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน พบว่าองค์ประกอบผลผลิตทุกลักษณะต่ำกว่าวันปลูกอื่น เช่นเดียวกับน้ำหนักฝักเนื่องจากมีปัญหาจากการที่ถั่วลิสงเกิดโรคทางใบจึงเป็นเหตุผลของการที่มีผลผลิตต่ำ

น้ำหนักเมล็ดต่อไร่ของถั่วลิสงขึ้นกับน้ำหนักฝักต่อไร่และเปอร์เซ็นต์กะเทาะ ผลการทดลอง พบว่าในช่วงวันปลูกฤดูร้อนถั่วลิสงมีเปอร์เซ็นต์กะเทาะที่สูงกว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูหนาว แต่ในช่วงวันปลูกฤดูหนาวมีน้ำหนักฝักต่อไร่สูงกว่าถั่วลิสงในช่วงวันปลูกฤดูร้อน ถั่วลิสงในทั้งสองวันปลูกนี้จึงมีน้ำหนักเมล็ด (กิโลกรัมต่อไร่) ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4)