

ผลการทดลองและวิจารณ์

สภาพภูมิอากาศ

ในระหว่าง 2 ฤดูปลูก มีสภาพของอุณหภูมิอากาศแตกต่างกันดังแสดงในภาพที่ 2 อุณหภูมิในช่วงแรกของการเจริญเติบโตจะต่ำกว่าตอนกลางฤดู ในปีแรกอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 37.8°ซ. และมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 10.9°ซ. เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่สอง อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 35.6°ซ. และมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 10.8°ซ. ในลำดับที่ 8 ของการเจริญเติบโตซึ่งเป็นช่วงที่ถั่วเหลืองกำลังอยู่ในระยะออกดอกและสร้างฝัก (ตารางภาคผนวกที่ 3)

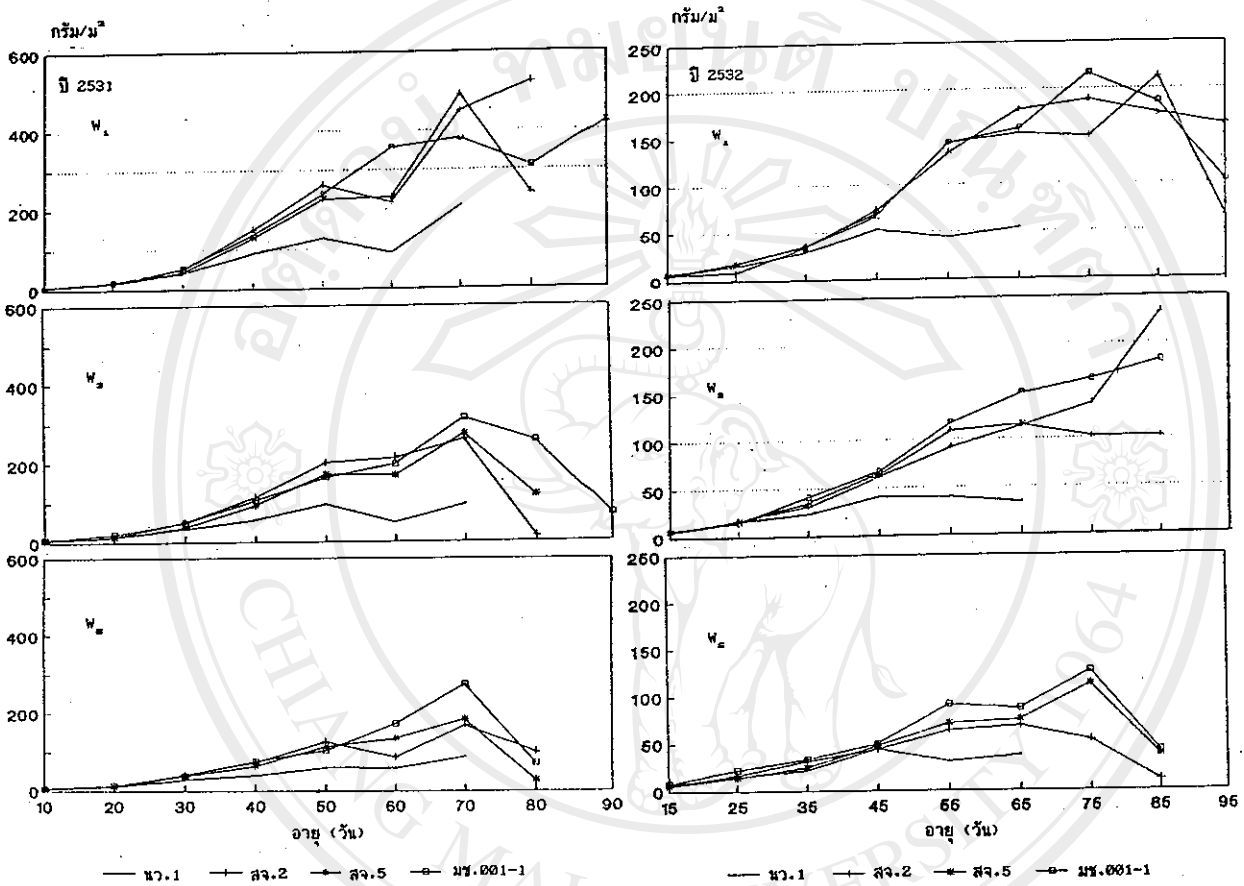
การตอบสนองของการสะสมน้ำหนักแห้งต่อปริมาณน้ำที่ได้รับ

น้ำหนักแห้งของลำต้น

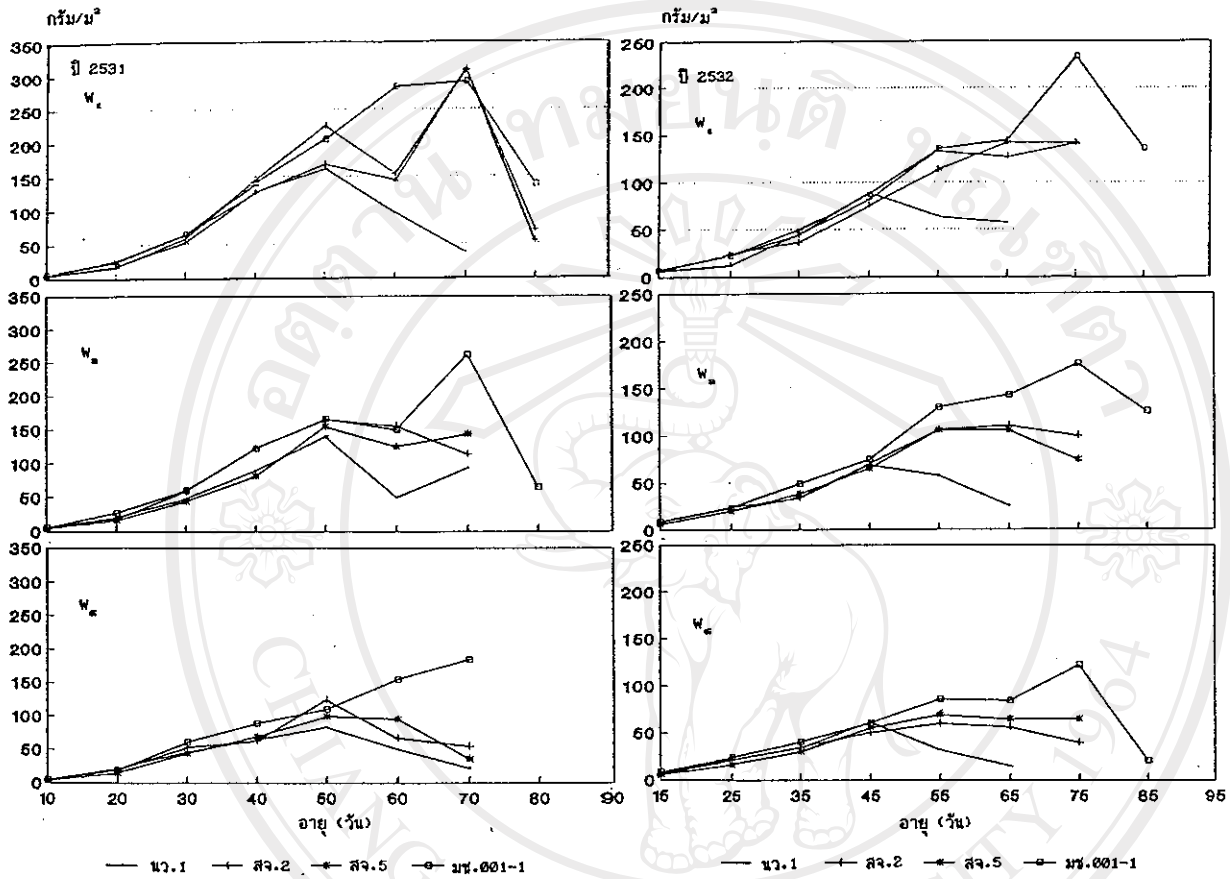
ถั่วเหลืองมีน้ำหนักแห้งของลำต้นสูงที่สุดเมื่อได้รับปริมาณน้ำมากที่สุด (w_1) ทั้ง 4 พันธุ์ และเมื่อได้รับปริมาณน้ำปานกลาง น้ำหนักแห้งของลำต้นจะลดลงและต่ำสุดเมื่อได้รับน้ำน้อยที่สุด (w_5) ดังแสดงในภาพที่ 3

น้ำหนักแห้งของใบ

ปริมาณน้ำที่แตกต่างกันมีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักแห้งของใบทุกครั้งที่ทำการวัด ปริมาณน้ำที่มาก (w_1) ทำให้ถั่วเหลืองมีน้ำหนักแห้งของใบสูงกว่าเมื่อได้รับปริมาณน้ำปานกลาง (w_5) และปริมาณน้ำน้อยที่สุด (w_5) (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 3 น้ำหนักแห้งของลำต้นกล้วยพันธุ์ ทว.1 สจ.2 สจ.5 และ มช.001-1 ปี 2531 และปี 2532



ภาพที่ 4 น้ำหนักแห้งของใบถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.2 สจ.5 และ มช.001-1 ปี 2531 และปี 2532

ลิขสิทธิ์ © by Chiang Mai University
 All rights reserved

น้ำหนักแห้งของฝัก

ที่ระดับน้ำต่ำสุด (P_2) ถั่วเหลืองให้น้ำหนักแห้งของฝักต่ำสุด และเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมากขึ้น น้ำหนักแห้งของฝักจะสูงขึ้น (ภาพที่ 5)

น้ำหนักแห้งรวม

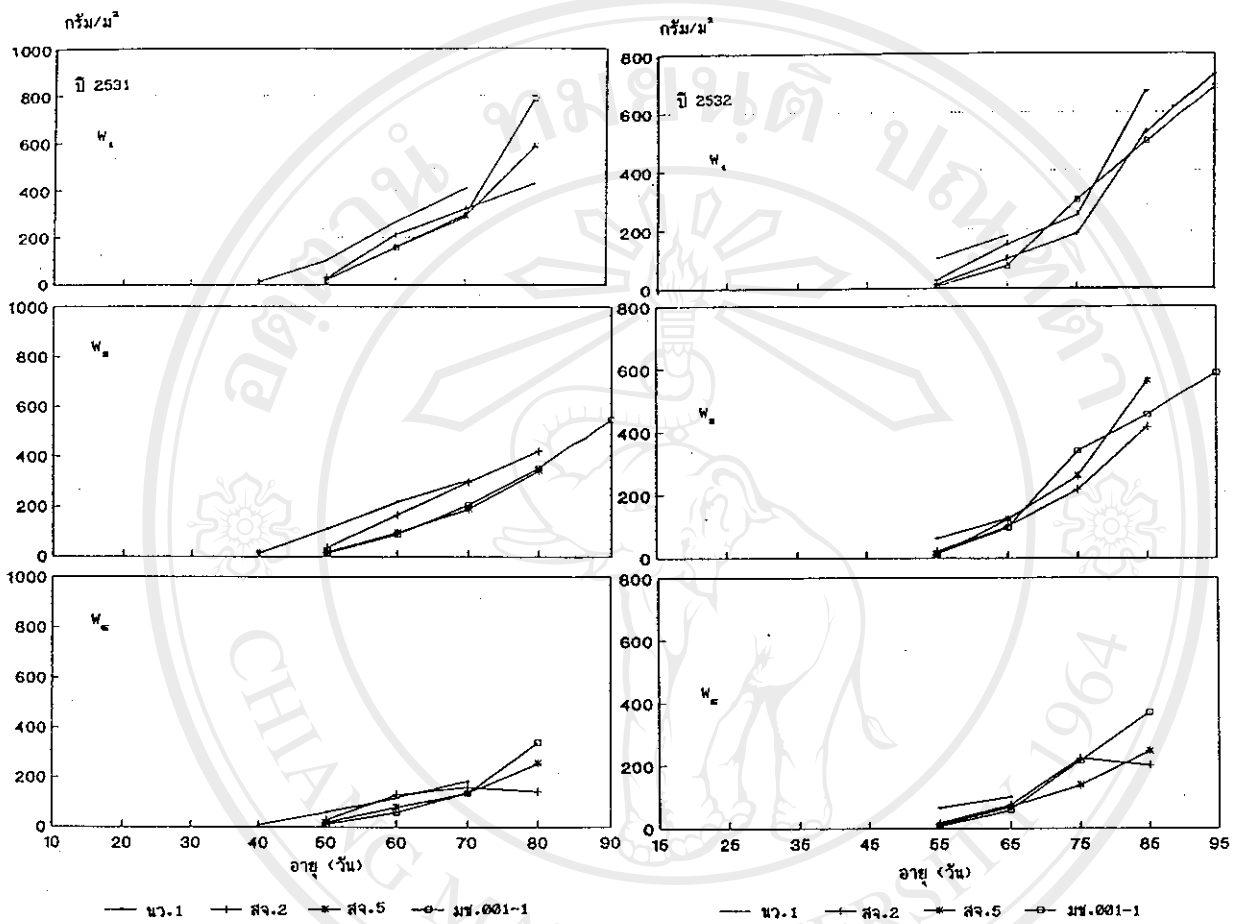
ถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ คือ มช.๒๐1-1 สจ.2 สจ.5 และ นว.1 ให้น้ำหนักแห้งรวมสูงสุดเมื่อได้รับปริมาณน้ำมากที่สุด (P_2) ดังแสดงในภาพที่ 6 โดยลดลงเมื่อได้รับปริมาณน้ำปานกลาง และต่ำที่สุดเมื่อได้รับปริมาณน้ำน้อยที่สุด เนื่องจากเมื่อถั่วเหลืองขาดความชื้น การเจริญเติบโต การสร้างดอก ฝัก และเมล็ดจะถูกระทบกระเทือน ทำให้อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งลดลง (Scott and Aldrich 1970)

น้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองทุกพันธุ์แสดงความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรงกับปริมาณน้ำที่ได้รับ (ภาพที่ 7) โดยน้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองจะเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปริมาณน้ำมากขึ้น ถั่วเหลืองพันธุ์หนักคือ มช.๒๐1-1 และพันธุ์อายุปานกลางคือ สจ.2 และ สจ.5 แสดงการตอบสนองต่อการได้รับน้ำมากกว่าพันธุ์เบาคือ นว.1 และยังให้น้ำหนักแห้งรวมที่สูงกว่า เนื่องจากมีช่วงเวลาสะสมน้ำหนักแห้งยาวนานกว่า (Scott and Aldrich 1970)

การตอบสนองขององค์ประกอบผลผลิตต่อปริมาณน้ำที่ได้รับ

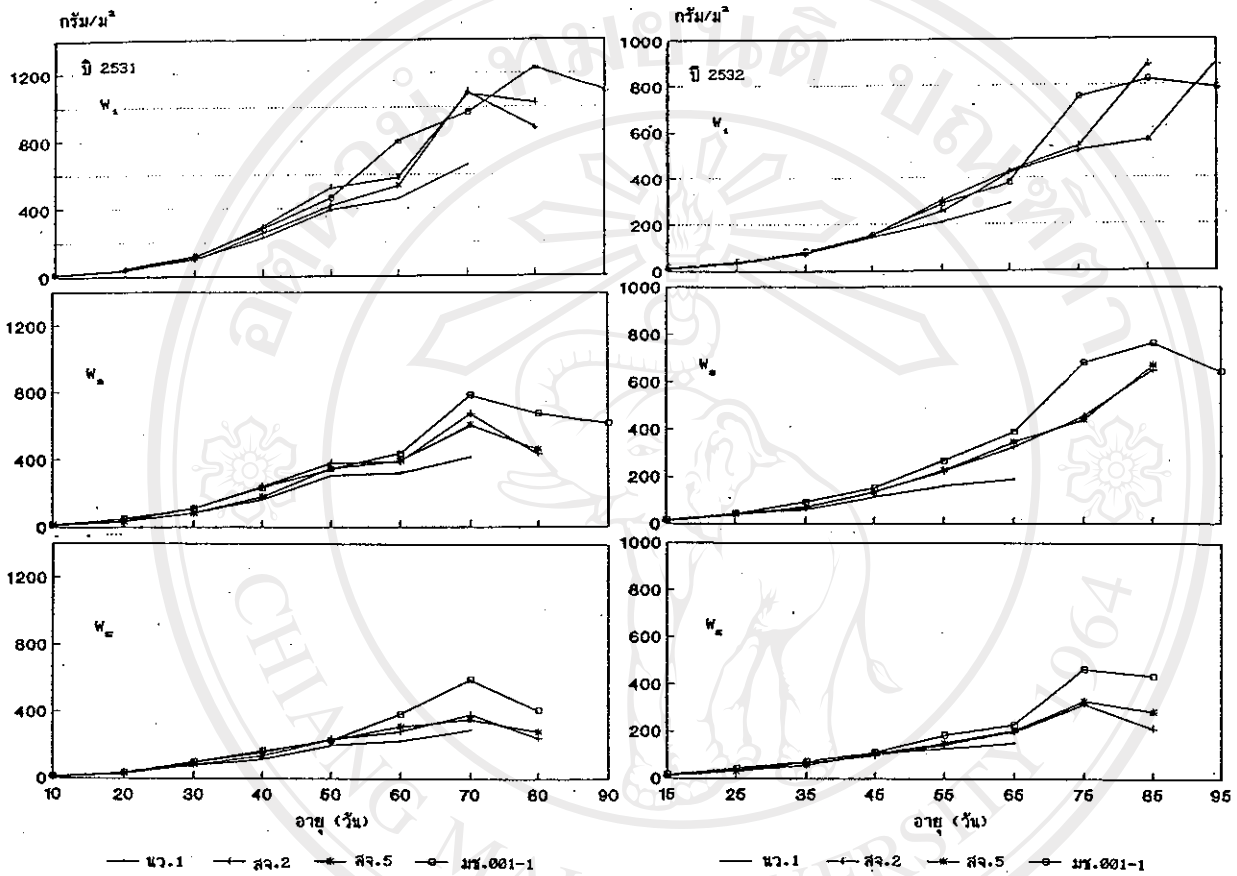
จำนวนข้อ

ถั่วเหลืองทุกพันธุ์ให้จำนวนข้อต่ำสุดเมื่อได้รับปริมาณน้ำน้อยที่สุด (P_2) และให้จำนวนข้อสูงขึ้น เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมากขึ้น ถั่วเหลืองพันธุ์ มช.๒๐1-1 สจ.2 และ สจ.5 ให้จำนวนข้อสูงกว่าพันธุ์ นว.1 (ตารางภาคผนวกที่ 4) การขาดน้ำมีผลทำให้จำนวนข้อของถั่วเหลืองลดลง และแตกต่างกันไปในถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ (Kadhem et al. 1985)

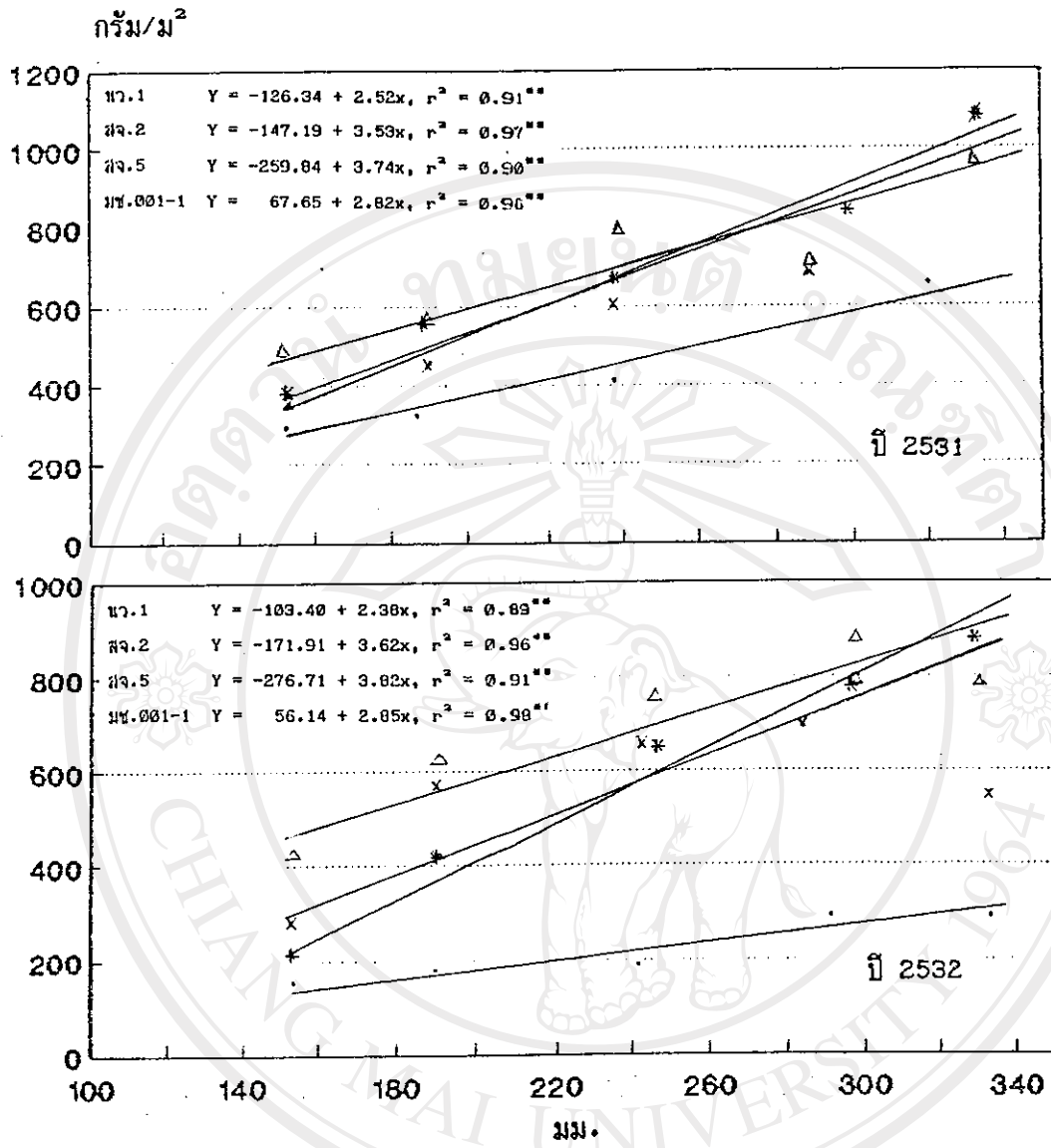


ภาพที่ 5 น้ำหนักแห้งของฝักข้าวเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.2 สจ.5 และ มช.001-1 ปี 2531 และปี 2532

ลิขสิทธิ์ © โดย Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 6 น้ำหนักแห้งรวมของถั่วเหลืองพันธุ์ นา.1 สจ.2 สจ.5 และ มช.001-1 ปี 2531 และปี 2532



* นว.1 * สจ.2 * สจ.5 Δ มช.001-1

จำนวนกิ่ง

เมื่อถั่วเหลืองได้รับปริมาณน้ำมากขึ้น มีแนวโน้มที่จะให้จำนวนกิ่งสูงขึ้น (ตารางภาคผนวกที่ 5)

ความสูง

ถั่วเหลืองทุกพันธุ์ให้ความสูงเพิ่มขึ้น เมื่อได้รับปริมาณน้ำมากขึ้น ที่ทุกระดับของการให้น้ำ ถั่วเหลืองพันธุ์ มช.๐๐1-1 สจ.๒ และ สจ.๕ สูงกว่าพันธุ์ นว.๑ (ตารางภาคผนวกที่ 6) ถั่วเหลืองพันธุ์ นว.๑ มีการตอบสนองต่อปริมาณน้ำน้อยกว่าพันธุ์ มช.๐๐1-1 สจ.๒ และ สจ.๕

จำนวนฝักต่อต้น

ถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ มีการตอบสนองต่อปริมาณน้ำที่ได้รับ โดยให้จำนวนฝักสูงขึ้นเมื่อได้รับปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น ถั่วเหลืองจะให้จำนวนฝักสูงสุดเมื่อได้รับปริมาณน้ำมากที่สุด (P_4) และให้จำนวนฝักต่ำสุดเมื่อได้รับปริมาณน้ำน้อยที่สุด (P_0) ถั่วเหลืองพันธุ์ มช.๐๐1-1 สจ.๒ และ สจ.๕ ให้จำนวนฝักสูงกว่าพันธุ์ นว.๑ (ตารางภาคผนวกที่ 7)

น้ำหนัก 1๐๐ เมล็ด

เมื่อได้รับปริมาณน้ำมากขึ้นถั่วเหลืองทุกพันธุ์มีการตอบสนองต่อปริมาณน้ำที่ได้รับ โดยให้น้ำหนัก 1๐๐ เมล็ดสูงขึ้น (ตารางภาคผนวกที่ 8)

จากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบผลผลิตที่มีการตอบสนองต่อปริมาณน้ำที่ได้รับคือ จำนวนฝักและน้ำหนักเมล็ด (ตารางที่ 2) ในปี 2531 ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 มีจำนวนฝักต่อต้นลดลงมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างแปลงที่ได้รับน้ำมากที่สุด 46.20 % รองลงมาคือพันธุ์ สจ.5 พันธุ์ นว.1 และพันธุ์ มช.001-1 44.44 %, 27.73 % และ 20.50 % ตามลำดับ ส่วนในปี 2532 ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 สจ.2 มช.001-1 และ นว.1 มีจำนวนฝักต่อต้นในแปลงที่ได้รับน้ำน้อยที่สุดต่ำกว่าแปลงที่ได้รับน้ำมากที่สุด 38.09 % 37.59 %, 27.64 % และ 10.28 % ตามลำดับ จำนวนฝักของถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ ลดลงเนื่องจากการขาดน้ำในระยะเริ่มออกดอกและติดฝักเป็นผลให้ถั่วเหลืองจะมีระยะออกดอกที่สั้นบางดอกเกิดเป็นหมัน ทำให้จำนวนดอกและจำนวนฝักลดลง (Sionit and Krammer 1977) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Turk et al.(1980) ที่ศึกษาพบว่า การที่จำนวนฝักของถั่วพุ่มลดลงนั้น เนื่องจากมีการสร้างจำนวนดอกลดลงและมีดอกร่วงหล่นมาก

ในด้านการตอบสนองของน้ำหนักเมล็ดต่อปริมาณน้ำที่ได้รับนั้น พบว่าในปี 2531 ถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.2 สจ.5 และ มช.001-1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดในแปลงที่ได้รับน้ำมากที่สุดสูงกว่าแปลงที่ได้รับน้ำต่ำที่สุด 42.65 %, 36.03 %, 34.98 % และ 27.33 % ตามลำดับ ส่วนในปี 2532 ถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.5 สจ.2 และ มช.001-1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดในแปลงที่ได้รับน้ำน้อยที่สุดต่ำกว่าแปลงที่ได้รับน้ำมากที่สุด 39.72 %, 33.96 %, 33.79 % และ 22.50 % เนื่องจากการขาดน้ำช่วงพัฒนาเมล็ด ทำให้เมล็ดมีขนาดเล็กลงไป (Shaw and Laing 1966)

การเปลี่ยนแปลงจำนวนฝักและน้ำหนักเมล็ดของถั่วเหลืองมีผลกระทบต่อผลผลิตในถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ ดังแสดงในตารางที่ 3

การตอบสนองของผลผลิตต่อปริมาณน้ำที่ได้รับ

ผลจากการศึกษาทั้ง 2 ปี พบว่าผลผลิตของถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ แสดงความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับปริมาณน้ำที่ได้รับ ดังแสดงในภาพที่ 8 โดยผลผลิตถั่วเหลืองจะเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปริมาณน้ำมากขึ้น ถั่วเหลืองพันธุ์ มช.001-1 แสดงการตอบสนองต่อการได้รับ

ตารางที่ 2 ผลของการให้น้ำต่างระดับที่มีต่อองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1
 สจ.2 สจ.5 และ มช.001-1

พันธุ์	ระดับน้ำ					DSI*
	W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	W ₅	
ปี 2531						
จำนวนฝักต่อต้น						
นว.1	*17.85 ^{HIJK}	15.18 ^{IJKL}	13.28 ^{KL}	14.22 ^{JKL}	12.90 ^L	27.73
สจ.2	34.85 ^A	32.22 ^{AB}	27.52 ^{BCDE}	24.95 ^{EF}	18.75 ^{GHIJ}	46.20
สจ.5	30.20 ^{ABCD}	24.25 ^{EF}	23.42 ^{GHIJ}	19.28 ^{ABCD}	16.75 ^{IJKL}	44.44
มช.001-1	28.15 ^{BCDE}	30.62 ^{ABC}	25.78 ^{DEF}	26.02 ^{CDEF}	22.38 ^{FGH}	20.50
น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)						
นว.1	*18.10 ^{AB}	16.45 ^C	13.98 ^E	12.52 ^G	10.38 ^{HIJ}	42.65
สจ.2	13.60 ^{EF}	12.30 ^G	10.92 ^{HI}	9.65 ^{JK}	8.70 ^K	36.03
สจ.5	15.35 ^D	14.32 ^{DE}	12.85 ^{FG}	11.12 ^H	9.98 ^{IJ}	34.98
มช.001-1	18.88 ^A	18.92 ^A	17.12 ^{BC}	15.15 ^D	13.72 ^{EF}	27.33

ตารางที่ 2 (ต่อ)

พันธุ์	ระดับน้ำ					DSI*
	W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	W ₅	
<u>ปี 2532</u>						
จำนวนฝักต่อต้น						
นว.1	^{NS} 13.13	13.65	13.43	14.25	14.48	10.28
สจ.2	35.38	36.30	34.45	30.00	22.08	37.59
สจ.5	26.78	26.40	28.50	19.58	16.58	38.09
มท.001-1	34.48	39.95	35.55	30.58	24.95	27.64
นน. 100 เมล็ด (กรัม)						
นว.1	* 14.40 ^{BC}	13.35 ^{CD}	9.05 ^{GHI}	9.78 ^{FGH}	8.68 ^{HI}	39.72
สจ.2	11.78 ^{DE}	11.35 ^{EF}	10.55 ^{EPG}	8.45 ^{HI}	7.80 ^I	33.79
สจ.5	13.93 ^C	13.65 ^C	11.78 ^{DE}	9.68 ^{GH}	9.20 ^{GHI}	33.96
มท.001-1	15.60 ^{AB}	16.33 ^A	15.73 ^{AB}	15.75 ^{AB}	13.35 ^{CD}	22.50

* Drought susceptibility index (DSI) = (1 - dry plot yield/wet plot yield) x 100

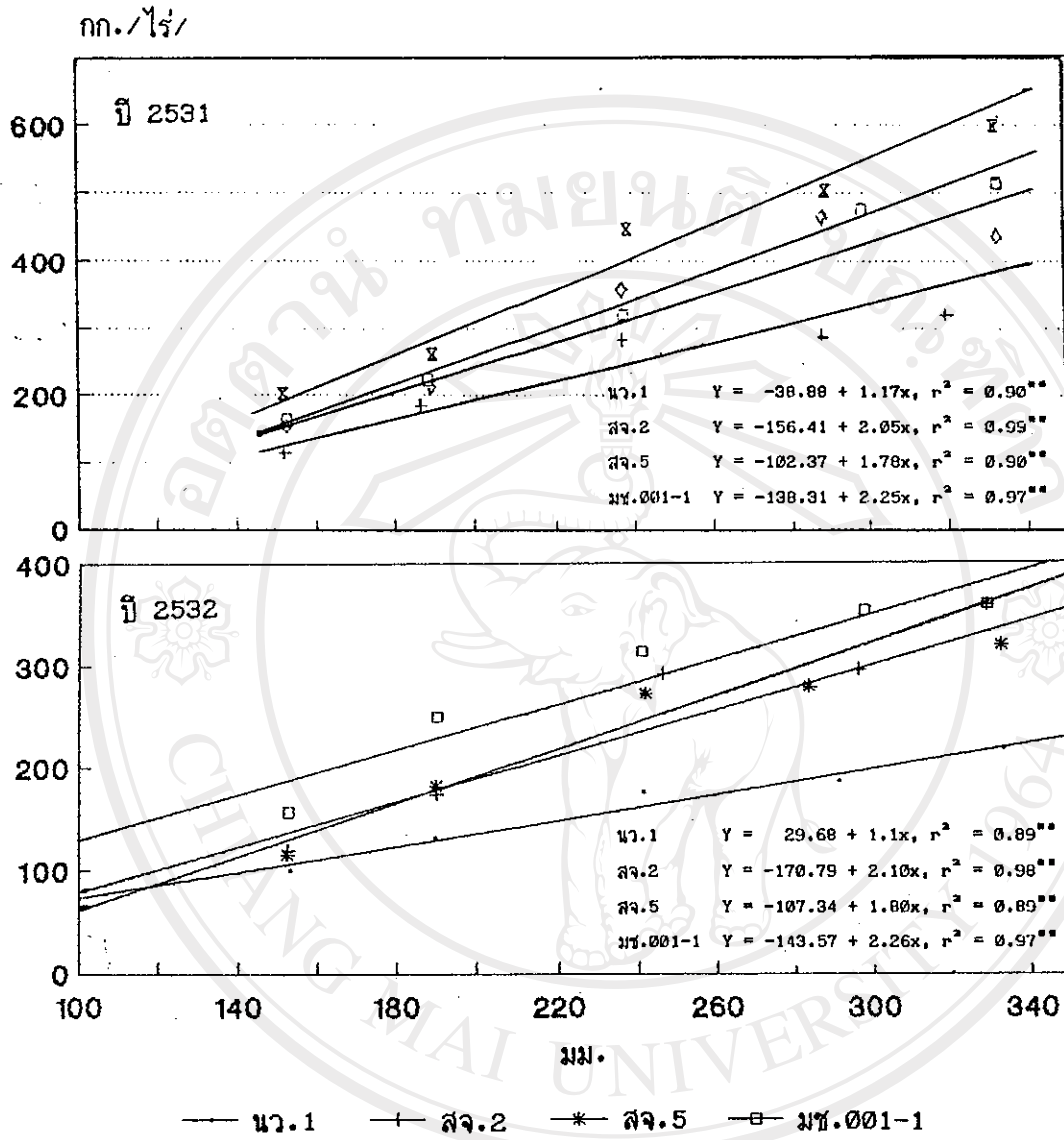
^{NS} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ P = 0.05 โดยวิธี DMRT

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ P = 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 สมการ Regression ของจำนวนผักตบถ และน้ำหนักรวม 100 เมล็ด ของถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.2 สจ.5 และ มช.001-1 ปี 2531 และปี 2532

พันธุ์	สมการ Regression	R ²
<u>ปี 2531</u>		
<u>จำนวนผักตบถ</u>		
นว.1	$Y = 2.285X + 6.297$	0.991**
สจ.2	$Y = 3.947X + 15.817$	0.978**
สจ.5	$Y = 3.181X + 13.243$	0.956**
มช.001-1	$Y = 2.448X + 20.080$	0.873**
<u>น้ำหนักรวม 100 เมล็ด</u>		
นว.1	$Y = 1.937X + 8.475$	0.995**
สจ.2	$Y = 1.245X + 7.299$	0.996**
สจ.5	$Y = 1.394X + 8.542$	0.993**
มช.001-1	$Y = 1.747X + 11.885$	0.998**
<u>ปี 2532</u>		
<u>จำนวนผักตบถ</u>		
นว.1	$Y = -0.330X + 14.779$	0.856**
สจ.2	$Y = 4.711X + 18.930$	0.923**
สจ.5	$Y = 5.710X + 9.967$	0.930**
มช.001-1	$Y = 3.797X + 22.265$	0.905**
<u>น้ำหนักรวม 100 เมล็ด</u>		
นว.1	$Y = 1.501X + 6.799$	0.939**
สจ.2	$Y = 1.343X + 7.619$	0.944**
สจ.5	$Y = 0.992X + 12.650$	0.969**
มช.001-1	$Y = 3.947X + 15.817$	0.978**

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $P = 0.01$



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.2 สจ.5 และ มช.001-1 กับปริมาณน้ำที่ได้รับในปี 2531 และ 2532
 Copyright © Chiang Mai University
 All rights reserved

น้ำมากที่สุด ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 และ สจ.5 มีการตอบสนองรองลงมา และพันธุ์ นว.1 แสดงการตอบสนองน้อยที่สุด ซึ่งในสภาพการปลูกที่สามารถให้น้ำชลประทานได้บางส่วน ถั่วเหลืองพันธุ์ มช.001-1 น่าจะเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมในการเพาะปลูก (Pandey et al. 1984 a)

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าผลผลิตของถั่วเหลืองทุกพันธุ์ลดลงเมื่อขาดน้ำมากขึ้น พบว่าค่า DSI ของผลผลิตถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าใกล้เคียงกัน ในปี 2531 ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 ให้ค่า DSI สูงสุด 68.40 % รองลงมาคือพันธุ์ มช.001-1 พันธุ์ สจ.5 และพันธุ์ นว.1 66.14 %, 64.94 % และ 63.99 % ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในปี 2532 พันธุ์ สจ.2 ให้ค่า DSI สูงสุด 66.68 % รองลงมาคือพันธุ์ สจ.5 พันธุ์ มช.001-1 และพันธุ์ นว.1 63.98 %, 56.40 % และ 54.27 % ตามลำดับ ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกัน

ผลจากการศึกษาในปี 2531 ถั่วเหลืองพันธุ์ มช.001-1 ให้ผลผลิตสูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ สจ.2 และ สจ.5 คือ 402.35, 338.50 และ 324.69 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 ให้ผลผลิตต่ำสุด 273.99 กิโลกรัมต่อไร่ และในปี 2532 ถั่วเหลืองพันธุ์ มช.001-1 ให้ผลผลิตสูงสุด 286.24 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 248.01 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 233.51 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 ให้ผลผลิตต่ำสุด 161.94 กิโลกรัมต่อไร่

การที่ผลผลิตถั่วเหลืองในปี 2532 ต่ำกว่าของปี 2531 คาดว่าเนื่องมาจากปัจจัยที่เกิดจากสภาพภูมิอากาศ พบว่าถั่วเหลืองกระทบอากาศหนาวเย็นในช่วงออกดอกและสร้างฝัก ซึ่งมีผลทำให้ถั่วเหลืองชงการเจริญเติบโต จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช (Abel 1970) อุณหภูมิที่ต่ำยังมีผลกระทบต่อ การสร้างฝักและเมล็ด ตลอดจนผลผลิต (Thomas and Raper 1976, Lawn et al. 1977, Hume and Jackson 1981, Lawn and Hume 1985, Mayer et al. 1991)

ตารางที่ 4 ผลของการให้น้ำต่างระดับที่มีต่อผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.2 สจ.5 มช.001-1 ปี 2531 และปี 2532

พันธุ์	ระดับน้ำ					เฉลี่ย	DSI*
	1	2	3	4	5		
<u>ปี 2531</u>							
นว.1	*319.15 ^{AB}	288.75 ^{AB}	282.75 ^{AB}	184.38 ^B	114.93 ^B	*273.99 ^C	63.99
สจ.2	514.00 ^{AB}	475.60 ^{AB}	318.23 ^{AB}	222.25 ^{AB}	162.40 ^B	338.50 ^{AB}	68.40
สจ.5	436.25 ^{AB}	463.88 ^{AB}	357.28 ^{AB}	213.10 ^{AB}	152.93 ^B	324.69 ^{AB}	64.94
มช.001-1	597.70 ^A	504.03 ^{AB}	447.53 ^{AB}	260.13 ^{AB}	202.38 ^{AB}	402.35 ^A	66.14
<u>ปี 2532</u>							
นว.1	*217.55 ^{EF}	185.63 ^{FG}	175.53 ^G	131.53 ^{H1}	99.48 ^I	*161.94 ^C	54.27
สจ.2	383.83 ^A	295.63 ^{BC}	291.83 ^{BC}	174.18 ^G	119.58 ^{H1}	248.01 ^B	66.68
สจ.5	319.37 ^{AB}	178.75 ^{BCD}	272.55 ^{CD}	181.85 ^{FG}	115.05 ^I	233.51 ^B	63.98
มช.001-1	358.83 ^A	353.38 ^A	313.18 ^{BC}	249.35 ^{DE}	156.45 ^{GH}	286.24 ^A	56.40

ตารางที่ 4 (ต่อ)

พันธุ์	ระดับน้ำ					เฉลี่ย	DSI*
	1	2	3	4	5		
<u>ปี 2531 และปี 2532</u>							
นว.1	** 225.94 ^{EFG}	237.19 ^{F₂GH}	229.14 ^{GH}	157.95 ^{I₂J}	107.20 ^J	* 191.48 ^C	
สจ.2	436.80 ^{AB}	385.60 ^B	305.20 ^{DEF}	198.19 ^{GHI}	140.99 ^{I₂J}	293.36 ^B	
สจ.5	389.50 ^B	371.31 ^{BCD}	314.91 ^{CDE}	197.48 ^{GHI}	133.99 ^{I₂J}	281.44 ^B	
มช.001-1	478.26 ^A	428.70 ^{AB}	380.35 ^{BC}	254.74 ^{EFG}	179.41 ^{H₂I}	344.29 ^A	

* Drought susceptibility index (DSI) = (1 - dry plot yield/wet plot yield) x 100

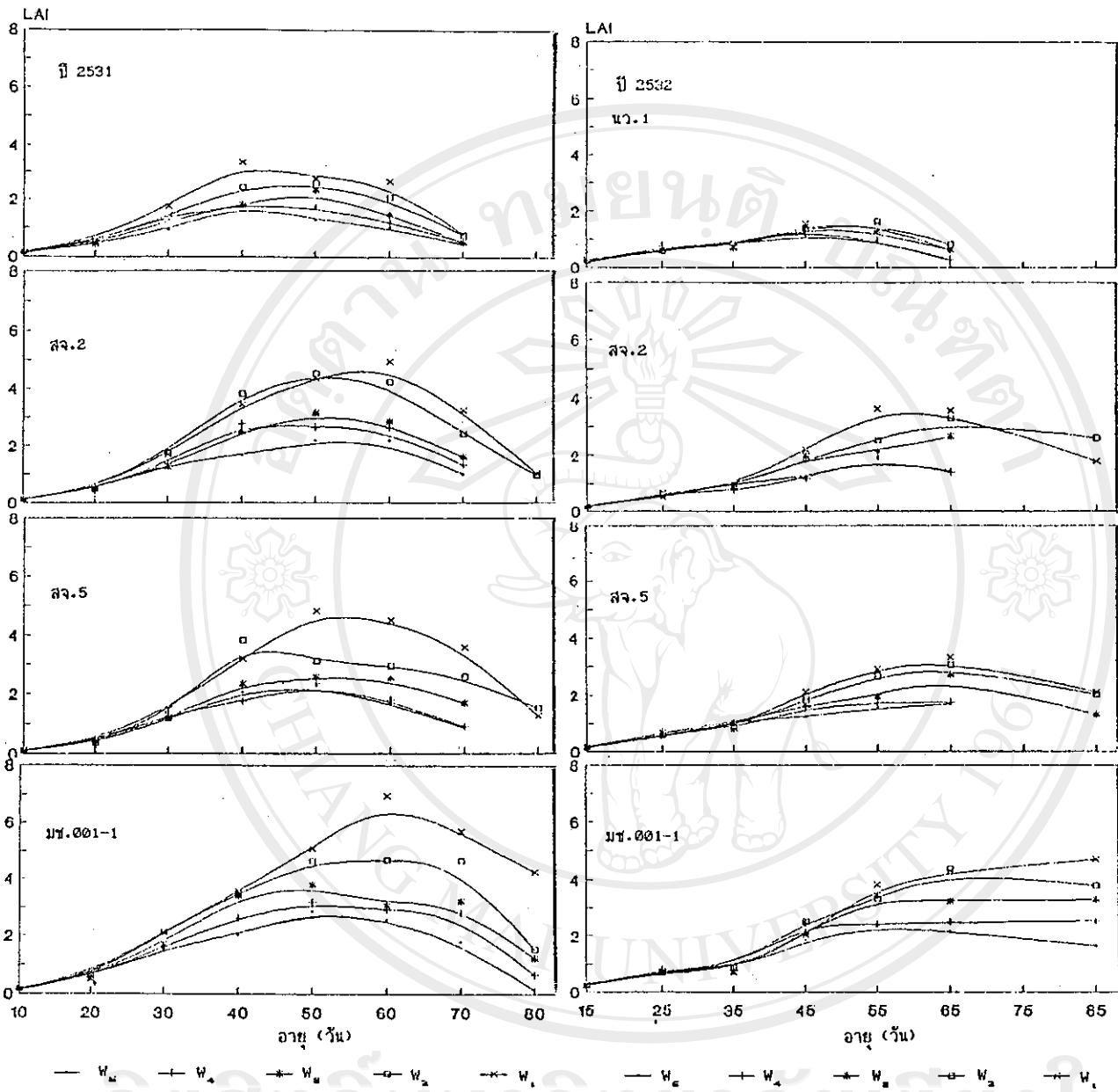
* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ P = 0.05 โดยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ P = 0.01 โดยวิธี DMRT

เมื่อวิเคราะห์ผลผลิตทั้ง 2 ปีรวมกัน พบว่าพันธุ์ มช.๑๑1-1 ให้ผลผลิตสูงสุด 344.29 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ สจ.2 293.36 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ สจ.5 281.44 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 ให้ผลผลิตต่ำสุด 191.48 กิโลกรัมต่อไร่

ดัชนีพื้นที่ใบ (LAI)

ถั่วเหลืองทุกพันธุ์ให้ค่า LAI ลดลงเมื่อขาดน้ำมากขึ้น (ภาพที่ 9) และให้ค่า LAI สูงขึ้นเมื่อได้รับปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น พื้นที่ใบเป็นส่วนสำคัญของพืชในการสร้างอาหารจากกระบวนการสังเคราะห์แสง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ใบมีส่วนสัมพันธ์กับอัตราการเจริญเติบโตของพืช (Sivakumar and Shaw 1978) การขาดน้ำทำให้พื้นที่ใบของพืชลดลงเพื่อช่วยลดการสูญน้ำจากกระบวนการคายน้ำ ซึ่งเป็นกลไกหลีกเลี่ยงการขาดน้ำของพืชวิธีหนึ่ง (Pandey et al. 1984 c) ในสภาพที่มีปริมาณน้ำสูง ถั่วเหลืองพันธุ์หนักและพันธุ์ที่มีอายุปานกลางคือ พันธุ์ มช.๑๑1-1 พันธุ์ สจ.2 และพันธุ์ สจ.5 มีอัตราการขยายพื้นที่ใบสูงกว่าพันธุ์อายุสั้นคือพันธุ์ นว.1 มีผลทำให้เกิดการสะสมน้ำหนักแห้งมากกว่า และการที่มีช่วงเวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งยาวนานกว่ายิ่งส่งผลให้ได้ผลผลิตสูงกว่าอีกด้วย (Scott and Aldrich 1970) Shibles and Weber (1965) พบว่าถั่วเหลืองสามารถที่จะสร้างน้ำหนักแห้งได้สูงสุดและใบถั่วเหลืองสามารถรับแสงได้ถึง 95 เปอร์เซ็นต์ จะมี critical LAI เท่ากับ 3.2 ในปี 2532 ค่า LAI ของถั่วเหลืองพันธุ์ มช.๑๑1-1 สูงกว่าพันธุ์ สจ.2 พันธุ์ สจ.5 และพันธุ์ นว.1 คือ 3.30, 2.49, 2.50 และ 1.29 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า LAI ต่ำ จึงมีประสิทธิภาพในการสร้างผลผลิตต่ำกว่าในปี 2531 โดยถั่วเหลืองพันธุ์ มช.๑๑1-1 พันธุ์ สจ.2 พันธุ์ สจ.5 และพันธุ์ นว.1 ให้ค่า LAI 4.๑3, 3.34, 2.68 และ 2.๑2 ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 9)



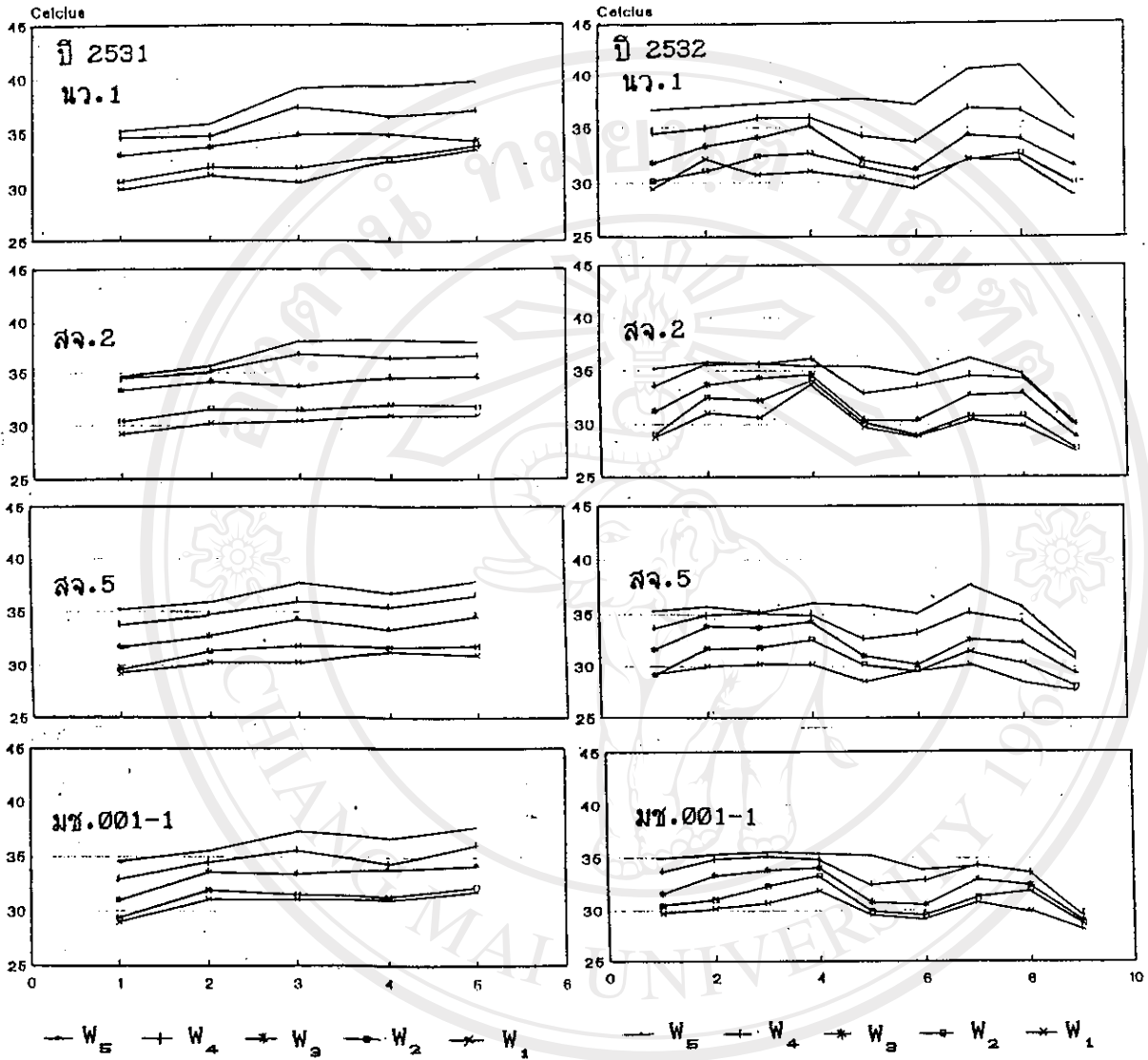
ภาพที่ 9 ดัชนีพื้นที่ใบของถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.2 สจ.5 และ มข.001-1
เมื่อได้รับปริมาณน้ำแตกต่างกัน ปี 2531 และปี 2532

อุณหภูมิลม

ผลจากการศึกษาทั้ง 2 ปี พบว่าถั่วเหลืองพันธุ์ มช.๑๑1-1 และพันธุ์ สจ.2 มีแนวโน้มที่จะรักษาอุณหภูมิใบได้ดีกว่าพันธุ์ สจ.5 และ นว.1 (ภาพที่ 1๑) ถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 มีอุณหภูมิใบสูงกว่าถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 สจ.5 และ มช.๑๑1-1 ในสภาพที่ขาดน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Pandey et al. (1984 b) ที่กล่าวว่า พืชที่มีการรักษาระดับอุณหภูมิใบที่ต่ำในสภาพการขาดน้ำ ย่อมสามารถรักษาระดับการทำงานของขบวนการทางสรีรวิทยาในต้นพืชได้ดีกว่า และส่งผลให้มีการสร้างผลผลิตในระดับที่สูงกว่าพืชที่มีอุณหภูมิใบสูง

อัตราการเจริญเติบโต (CGR)

ตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าถั่วเหลืองทุกพันธุ์ให้ค่า CGR ในแปลงที่ได้รับน้ำมากที่สุด (P_1) สูงกว่าแปลงที่ได้รับน้ำน้อย (P_2) โดยในปี 2531 เมื่อได้รับปริมาณน้ำที่ลดลง ถั่วเหลืองพันธุ์ มช.๑๑1-1 ให้ค่า CGR สูงสุด 9.7๐ กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน รองลงมาคือพันธุ์ สจ.2 พันธุ์ สจ.5 และพันธุ์ นว.1 คือ 6.2๐, 5.77 และ 4.66 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน เช่นเดียวกับในปี 2532 ถั่วเหลืองทุกพันธุ์ให้ค่า CGR ในแปลงที่ได้รับน้ำมากที่สุด (P_1) สูงกว่าแปลงที่ได้รับน้ำน้อยที่สุด (P_2) ถั่วเหลืองพันธุ์ มช.๑๑1-1 ให้ค่า CGR สูงสุด 7.76 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ในแปลงที่ได้รับน้ำน้อยที่สุด (P_2) รองลงมาคือพันธุ์ สจ.5 สจ.2 และ นว.1 คือ 5.32, 5.1๐ และ 2.76 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ค่า CGR แสดงความสัมพันธ์กับผลผลิตที่ได้รับ ซึ่งสายพันธุ์ที่ให้ค่า CGR สูง มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตสูงในสภาพขาดน้ำ (Senthong et al. 1986) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของเทวา (2531) ที่พบว่าถั่วเหลืองพันธุ์ที่แตกต่างกันจะมีประสิทธิภาพในการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไม่เท่าเทียมกัน พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง จะมีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพในการถ่ายเทสารสังเคราะห์ในอัตราที่สูงกว่าพันธุ์ที่มีผลผลิตต่ำ



ภาพที่ 10 อุณหภูมิใบของถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.2 สจ.5 และ มช.001-1
เมื่อได้รับปริมาณน้ำแตกต่างกัน ปี 2531 และ ปี 2532

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5 ค่า CGR ของถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.2 สจ.5 และ มช.๐๐1-1 ในแปลง
ที่ได้รับปริมาณน้ำสูงสุด (w_1) และในแปลงที่ได้รับปริมาณน้ำต่ำสุด (w_5)
ปี 2531 และ ปี 2532

พันธุ์	CGR (กรัม/ตารางเมตร/วัน)			
	w_1	r^2	w_5	r^2
	<u>ปี 2531</u>			
นว.1	10.71	0.91**	4.66	0.94**
สจ.2	11.96	0.85**	6.20	0.95**
สจ.5	12.43	0.90**	5.77	0.92**
มช.๐๐1-1	13.52	0.89**	9.70	0.90**
	<u>ปี 2532</u>			
นว.1	5.46	0.93**	2.76	0.96**
สจ.2	12.60	0.91**	5.10	0.92**
สจ.5	11.03	0.93**	5.32	0.94**
มช.๐๐1-1	11.54	0.81**	7.76	0.96**

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ $P = 0.01$

ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่าในปี 2531 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ในแปลงที่ได้รับน้ำมากที่สุด (W_1) คือ 2.7 กิโลกรัมต่อไร่ต่อมิลลิเมตร มีค่าต่ำกว่าแปลงที่ได้รับน้ำน้อยที่สุด (W_2) คือ 4.4 กิโลกรัมต่อไร่ต่อมิลลิเมตร โดยพันธุ์ มช.๑๑1-1 ให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุดในแปลงที่ได้รับน้ำน้อยที่สุด (W_2) 5.8 กิโลกรัมต่อไร่ต่อมิลลิเมตร รองลงมาคือ สจ.2 นว.1 และ สจ.5 ซึ่งมีประสิทธิภาพการใช้น้ำ 5.2, 3.4 และ 3.3 กิโลกรัมต่อไร่ต่อมิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนในปี 2532 แปลงที่ได้รับน้ำมากที่สุด (W_1) มีประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำกว่าแปลงที่ได้รับน้ำน้อยที่สุดคือ 1.8 และ 3.2 กิโลกรัมต่อไร่ต่อมิลลิเมตร ถั่วเหลืองพันธุ์ มช.๑๑1-1 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุดในแปลงที่ได้รับน้ำน้อยที่สุด (W_2) 4.1 กิโลกรัมต่อไร่ต่อมิลลิเมตร โดยถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 สจ.5 และพันธุ์ นว.1 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำรองลงมาคือ 3.1, 3.0 และ 2.6 กิโลกรัมต่อไร่ต่อมิลลิเมตรตามลำดับ

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.2 สจ.5 และ มช.๒๐๑-1 เมื่อได้รับปริมาณน้ำสูงสุด (W_1) และต่ำสุด (W_5) ปี 2531 และปี 2532

พันธุ์	ปริมาณน้ำที่ใช้ทั้งหมด (มม.)		ผลผลิต (กก.ต่อไร่)		ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (กก./ไร่/มม.)	
	W_1	W_5	W_1	W_5	W_1	W_5
	ปี 2531					
นว.1	186.8	34.2	319.1	114.9	1.7	3.4
สจ.2	174.8	31.5	514.0	162.4	2.9	5.2
สจ.5	186.7	45.9	436.2	152.9	2.3	3.3
มช.๒๐๑-1	160.5	35.8	597.7	202.3	3.7	5.8
เฉลี่ย	177.2	36.1	466.8	158.1	2.7	4.4
ปี 2532						
นว.1	176.2	38.6	217.5	99.4	1.2	2.6
สจ.2	173.8	38.7	383.8	119.5	2.2	3.1
สจ.5	184.6	38.1	319.3	115.0	1.7	3.0
มช.๒๐๑-1	190.9	38.6	358.8	156.4	1.9	4.1
เฉลี่ย	181.4	38.0	319.9	121.6	1.8	3.2