

# การตอบสนองของพันธุ์ถั่วเขียว ต่อการให้น้ำต่างระดับ : III. การเจริญของราก

## Response of Mungbean Cultivars to Irrigation Gradient : III. Root Growth

สมชาย บุญประดับ<sup>(1)</sup> เทวา เมลาณนท์<sup>(2)</sup> จักรี เส้นทอง<sup>(3)</sup>  
Somchai Boonpradub<sup>(1)</sup> Theva Maolanont<sup>(2)</sup> Chuckree Senthong<sup>(3)</sup>

### ABSTRACT

Drought stress may have a differential influence on root growth of four mungbean cultivars differing in maturity. Field studies were conducted on sandy loam, using a line-source sprinkler irrigation system at Chiang Mai Field Crops Research Center, from February to May in 1990. Root samples were taken on three growth stages, at R<sub>2</sub> (beginning pod formation), R<sub>4</sub> (full seed development) and R<sub>6</sub> (50% pod mature) to the depth of 1.00 m using the core method. The results showed that root density in the soil surface decreased with the increased level of drought stress and also increased from R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub> and R<sub>6</sub>, respectively. Medium duration cultivars (Kamphaeng Saen 2 and U-Thong 1) had resisted greater water stress than in the short (Chai Nat 60) and long duration cultivars (Local) due to higher root density and extracted greater amount of water from deeper soil profile.

**Key words:** *Vigna radiata* L., sprinkler irrigation, root growth

### บทคัดย่อ

การเจริญของรากของพันธุ์ถั่วเขียวที่มีอายุเก็บเกี่ยวต่างกัน ภายใต้สภาพการให้น้ำต่างระดับ ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2534 ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) โดยเปรียบเทียบความหนาแน่นและความลึกของรากถั่วเขียวจำนวน 4 พันธุ์ในระยะเริ่มติดฝัก (R<sub>2</sub>), ระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่ (R<sub>4</sub>) และระยะฝักแก่ 50% (R<sub>6</sub>) ที่ระดับน้ำ 3 ระดับ ผลการทดลองว่า รากถั่วเขียวจะมีความหนาแน่นมากที่ระดับผิว

หน้าดิน (0-0.2 เมตร) และจะเพิ่มมากขึ้นจากระยะ R<sub>2</sub> ถึง R<sub>4</sub> และสูงสุดในระยะ R<sub>6</sub> ในทุกระดับน้ำ พันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวปานกลาง (พันธุ์กำแพงแสน 2 และพันธุ์อุ้มทอง 1) มีความหนาแน่นของรากสูงกว่าและสามารถใช้ในดินได้ดีกว่าที่ระดับลึก (0.4-1.0 เมตร) โดยเฉพาะในระยะ R<sub>4</sub> ในสภาพที่เกิดการขาดน้ำ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่มีอายุยาว (พันธุ์พื้นเมือง) และอายุสั้น (พันธุ์ชัยนาท 60) ตามลำดับ

**คำหลัก:** พันธุ์ถั่วเขียว การให้น้ำแบบสปริงเกอร์ การเจริญของราก

(1) สถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130

Phitsanulok Field Crop Experiment Station, Wang Thong, Phitsulok 65130

(2) สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง อ.ศรีสำโรง จ.สุโขทัย 64120

Si Sumrong Field Crop Experiment Station, Si Sumrong, Sukhothai 64120

(3) ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50002

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50002

## คำนำ

พืชสามารถปรับตัวต่อสภาพของการขาดน้ำได้ โดยการเพิ่มความหนาแน่นของรากและความลึกของราก (Oppenheimer, 1960) และรากจะมีการเจริญในระดับหน้าดินน้อยมากแต่จะมีการเพิ่มการขยายตัวอย่างรวดเร็วลงสู่ระดับลึกซึ่งเป็นชั้นที่มีความชื้นในดินอยู่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต (Garay and Wilhelm, 1983; Mayaki *et al.*, 1976) Pandey *et al.* (1984) รายงานว่า ถั่วลิสงสามารถปรับตัวในสภาพการขาดน้ำได้ดีกว่าถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วพุ่ม เนื่องจากถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตทางลำต้นลดลงแต่จะมีการเพิ่มความหนาแน่นของรากและความลึกของรากเพื่อสามารถใช้ความชื้นในดินที่มีอยู่ในระดับลึกได้ Huck *et al.* (1986) รายงานว่าการขาดน้ำของพืชจะทำให้น้ำหนักแห้งและผลผลิตลดลงแต่การเจริญของรากจะเพิ่มขึ้น ซึ่งในสภาพดังกล่าวแม้ว่าพืชจะสามารถใช้น้ำในดินได้ดี โดยการเพิ่มการเจริญของราก ทำให้สามารถรักษาระดับอัตราการสร้างสารอาหารไว้ได้ แต่สารอาหารที่ถูกสร้างขึ้นมาส่วนหนึ่งจะถูกส่งไปสร้างรากขึ้นมาใหม่ ทำให้การเจริญเติบโตของพืชในส่วนบนดินลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับสภาพที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอ (Turner, 1986) ซึ่งวัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ก็เพื่อที่จะศึกษาถึงการเจริญเติบโตของรากของถั่วเขียวพันธุ์ต่างๆ ในสภาพที่มีการให้น้ำระบบ Line source sprinkler

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ ในช่วงฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ปี พ.ศ. 2534 สำหรับแผนการทดลอง วิธีการปลูกและดูแลรักษา การให้น้ำ และสภาพภูมิอากาศได้อธิบายไว้ในรายงานของสมชายและคณะ (2537) วัดหาความหนาแน่นของรากโดยวิธี soil core sample (Bohm and Taylor, 1977) ที่ระดับน้ำ 3 ระดับคือ  $W_1$  (ระดับน้ำมาก)  $W_3$  (ระดับน้ำปานกลาง) และ  $W_5$  (ระดับน้ำน้อย)

โดยเก็บตัวอย่างที่ระยะการเจริญเติบโตของถั่วเขียว 3 ระยะคือ ระยะเริ่มติดฝัก ( $R_2$ ) ระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่ ( $R_4$ ) และระยะฝักแก่ 50% ( $R_6$ ) ในแต่ละแปลงย่อย 2 จุดที่ตำแหน่งในแถว 1 จุดและระหว่างแถว 1 จุด โดยใช้ท่อเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 ซม. เจาะลึกระดับ 1 เมตร นำดินมาแบ่งออกเป็น ส่วนๆ แต่ละส่วนยาว 0.2 เมตรและล้างเพื่อหารากที่ระดับความลึกต่างๆ นำรากที่ได้มาแต่ละส่วนวัดความยาวรากโดยวิธี line intersection ของ Newman (1966) ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$R = \frac{\pi NA}{2H}$$

เมื่อ  $R$  = ความยาวของราก (ซม.)

$N$  = จำนวนจุดตัดของรากกับเส้นตาราง (Grid) ในแนวตั้งรวมกับจุดตัดของรากกับเส้นตารางในแนวนอน

$A$  = พื้นที่ของตารางซึ่งใช้ขนาด 1x1 ตารางเซนติเมตร

$H$  = ความยาวทั้งหมดของเส้นตาราง (Grid) ทั้งแนวตั้งและแนวนอน

$$\text{ความยาวรากเฉลี่ย} = 1/2 (RL_1 + RL_2)$$

$RL_1$  = ความยาวรากที่ตำแหน่งในแถว

$RL_2$  = ความยาวรากที่ตำแหน่งระหว่างแถว

จากนั้นนำความยาวรากเฉลี่ยในแต่ละส่วนของความลึกมาหาความหนาแน่นของรากต่อปริมาตรดินโดยคำนวณจาก

$$\text{ความหนาแน่นราก} = \frac{\text{ความยาวราก (ซม.)}}{\text{ปริมาตรดิน(ซม.)}^3}$$

วัดหาปริมาณการใช้น้ำในดินที่ระดับความลึก 0.25, 0.50, 0.75 และ 1.00 เมตร โดยใช้ Auger เจาะเก็บดินทุกครั้งก่อนการให้น้ำ และนำมาวัดหาความชื้นโดย gravimetric method เพื่อหาปริมาณการเปลี่ยนแปลงของน้ำในดิน

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### การเจริญเติบโตของรากถั่วเขียว

รูปแบบการเจริญของรากถั่วเขียวในระยะเริ่มติดฝัก ( $R_2$ ) ระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่ ( $R_4$ ) และระยะฝักแก่ 50% ( $R_6$ ) ในแต่ละระดับความลึกแสดงใน Fig. 1 พบว่า ความหนาแน่นของรากจะมีมากที่สุดที่ระดับความลึก 0-0.2 เมตรและจะลดลงที่ระดับลึกลงไป ซึ่ง Pandey *et al.* (1984) และ Klodpeng *et al.* (1985) รายงานว่า ถั่วเขียวที่เจริญเติบโตในสภาพที่ได้รับน้ำอย่างพอเพียง การกระจายตัวของรากส่วนใหญ่จะอยู่ที่บริเวณใกล้ผิวดิน และความหนาแน่นของรากจะเพิ่มมากขึ้นจากระยะ  $R_2$ ,  $R_4$  ไปจนถึงระยะ  $R_6$  ในทุกระดับของน้ำ Klodpeng *et al.* (1985) รายงานว่า ความหนาแน่นรากของถั่วเขียวที่ระดับความลึก 0.05-0.25 เมตร จะเพิ่มขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้นและจะมีความหนาแน่นสูงสุดเมื่อมีอายุได้ 75 วันหลังปลูก จากนั้นความหนาแน่นของรากจะลดลง และเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละระดับของการให้น้ำ พบว่า แปลงที่ได้รับน้ำมาก ( $W_1$ ) จะมีความหนาแน่นของรากสูงสุดที่ระดับความลึก 0-0.2 เมตร รองลงมาคือแปลงที่ได้รับน้ำปานกลาง ( $W_3$ ) และแปลงที่ได้รับน้ำน้อย ( $W_5$ ) สำหรับความหนาแน่นของรากในระดับความลึกช่วง 0.4-1.0 เมตรจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อได้รับน้ำน้อยลงในทุกๆระยะของการเจริญเติบโต Pandey *et al.* (1988) พบว่า ความหนาแน่นของรากถั่วเขียวที่ระดับความลึก 0.4-0.8

เมตร จะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อต้นถั่วได้รับปริมาณน้ำน้อย สำหรับการเจริญของรากที่ระดับลึกลงไปเมื่อเกิดการขาดน้ำนั้นอาจจะเนื่องมาจากดินมีความชื้นต่ำและอุณหภูมิของดินที่สูงในบริเวณผิวดิน (Mitchell and Russell, 1971) ในแปลงที่ได้รับน้ำน้อย ( $W_5$ ) พบว่า ความหนาแน่นของรากที่ความลึก 0.6-1.0 เมตรจะเพิ่มมากขึ้นจากระยะ  $R_2$  และมีค่าสูงสุดในระยะ  $R_4$  และจะลดลงเมื่อถึงระยะ  $R_6$  เนื่องจากในระยะ  $R_4$  เป็นระยะที่เมล็ดกำลังพัฒนาจึงมีความต้องการน้ำและอาหารเพื่อการสร้างเมล็ด ซึ่ง Mayaki *et al.* (1976) รายงานว่า การสะสมน้ำหนักแห้งของรากถั่วเหลืองที่ระดับความลึกที่ต่ำกว่า 0.9 เมตรจะลดลงหลังจากระยะเมล็ดกำลังพัฒนา แต่ความลึกของรากจะยังคงเพิ่มขึ้นต่อไปจนถึงระยะสุกแก่ ( $R_7$ )

### ความหนาแน่นของรากกับปริมาณน้ำที่ได้รับ

#### ระยะเริ่มติดฝัก ( $R_2$ )

เมื่อการเจริญเติบโตของถั่วเขียวเข้าสู่ระยะเริ่มติดฝัก ( $R_2$ ) รากสามารถที่จะหยั่งลึกลงไปได้ลึกถึง 1.0 เมตร (Table 1) ความหนาแน่นของรากที่ระดับความลึก 0-0.2 เมตรที่ระดับน้ำมาก ( $W_1$ ) พบว่า พันธุ์ชัชวาท 60, พันธุ์กำแพงแสน 2, พันธุ์อุทอง 1 และพันธุ์พื้นเมือง มีความหนาแน่นของรากเท่ากับ 0.340, 0.317, 0.315 และ 0.225 ซม./ซม.<sup>3</sup> ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของระดับของการให้

Table 1. Root density ( $\times 10^{-3}$  cm/cm<sup>3</sup>) of four mungbean cultivars at  $R_2$  (beginning pod formation) in 1991.

Cultivars	Soil depth (m)									
	0-0.2		0.2-0.4		0.4-0.6		0.6-0.8		0.8-1.0	
	$W_1$	$W_5$	$W_1$	$W_5$	$W_1$	$W_5$	$W_1$	$W_5$	$W_1$	$W_5$
CN 60	340 a+	237 a	89 a	53 a	2 b	14 ab	2 a	8 a	0 b	4 a
KPS 2	362 a	206 a	58 a	93 a	3 b	18 a	1 a	9 a	1 a	5 a
UT 1	315 a	279 a	100 a	73 a	2 b	18 a	1 a	6 a	1 a	4 a
Local	225 a	220 a	38 a	64 a	6 a	6 b	2 a	5 a	2 a	5 a
Avg.	299	236	71	70	3	14	2	7	2	5
CV (%)	22.5	28.7	37.8	52.7	49.8	67.5	48.1	59.1	44.4	45.9

+ Values within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level of probability using DMRT.

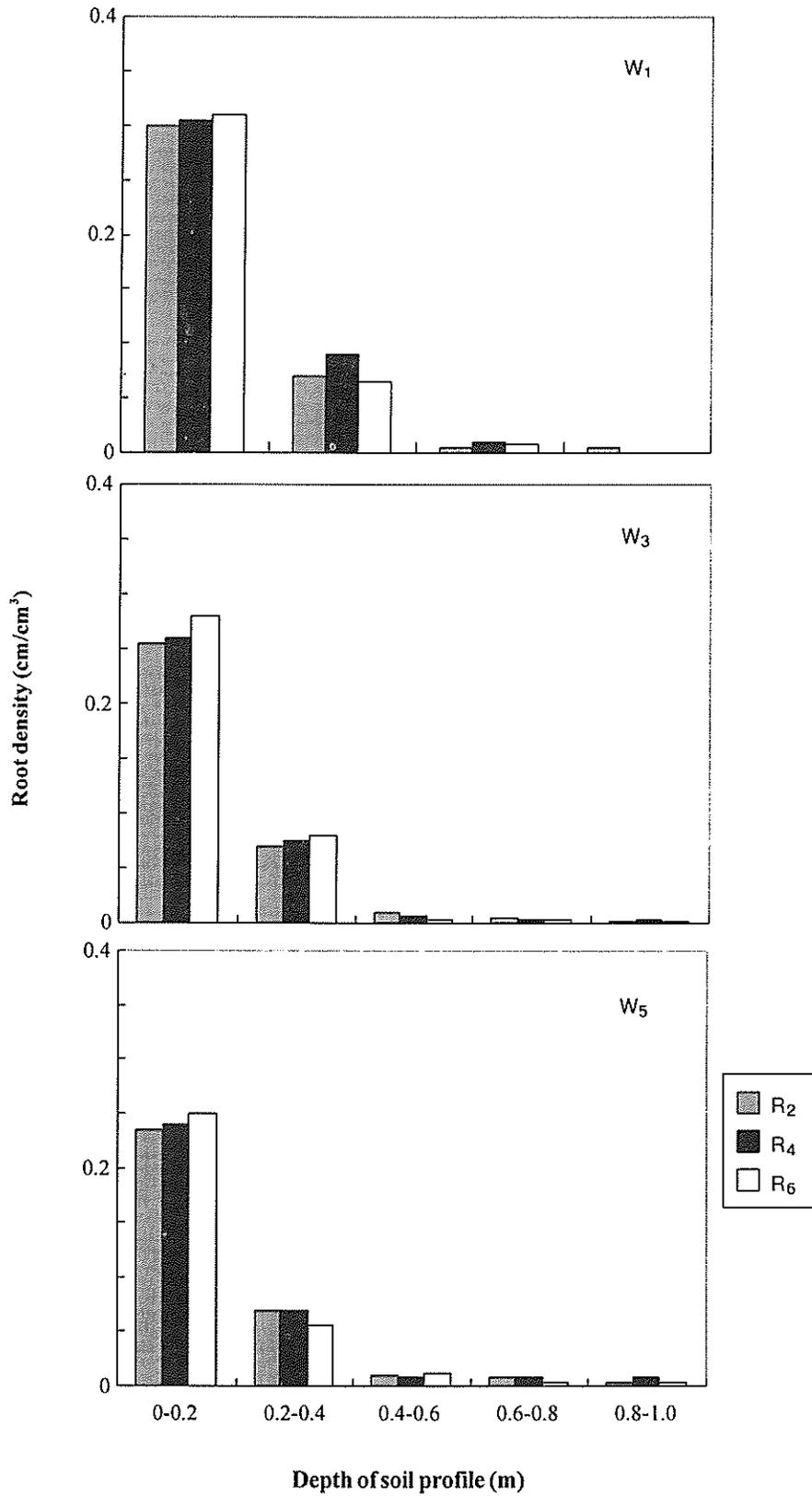


Fig. 1. The average root density of four mungbean cultivars in three moisture regime at different depth of soil profile.

น้ำ 2 ระดับในแต่ละระดับของความลึก พบว่าความหนาแน่นของรากที่ระดับความลึก 0-0.2 และ 0.2-0.4 เมตรที่ระดับน้ำมาก ( $W_1$ ) มีค่าสูงกว่าระดับน้ำน้อย ( $W_5$ ) แต่ความหนาแน่นของรากที่ระดับความลึก 0.4-0.6, 0.6-0.8 และ 0.8-1.0 เมตรที่ระดับน้ำมาก ( $W_1$ ) มีค่าต่ำกว่าที่ระดับน้ำน้อย ( $W_5$ ) ทั้งนี้เนื่องจากในระยะ  $R_2$  ถั่วเขียวเริ่มสร้างฝักจึงจำเป็นต้องใช้น้ำเพื่อกระบวนการทางสรีรวิทยาค่อนข้างสูง จึงทำให้แปลงที่ได้รับน้ำน้อย ( $W_5$ ) ต้องเพิ่มความหนาแน่นของรากที่ระดับความลึก (0.4-1.0 เมตร) มากขึ้นเพื่อที่จะดึงดูน้ำในดินที่มีอยู่ให้ได้มากที่สุด ส่วนที่แปลงที่ได้รับน้ำมาก ( $W_1$ ) นั้น จะมีความหนาแน่นของรากที่ค่อนข้างสูงที่ระดับผิวดินเพื่อใช้น้ำที่ได้รับอย่างเต็มที่

#### ระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่ ( $R_4$ )

เมื่อถั่วเขียวเข้าสู่ระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่ ( $R_4$ ) ซึ่งเป็นระยะที่สำคัญที่สุดในการถ่ายเทสารสังเคราะห์มาเก็บสะสมไว้ที่เมล็ด จึงมีความต้องการน้ำและอาหารอย่างมากเพื่อการสร้างเมล็ด จาก Table 2 พบว่า ความหนาแน่นของรากที่ระดับผิวดิน 0-0.2 เมตรให้ผลไม่แตกต่างกันในทุกะดับของการให้น้ำ และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของระดับน้ำทั้ง 2 ระดับในแต่ละช่วงของความลึก พบว่า ความหนาแน่นของรากที่ระดับความลึก 0-0.2 และ 0.2-0.4 เมตร มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนที่ระดับความลึก 0.4-0.6, 0.6-0.8 และ 0.8-1.0 เมตร มีค่าแตกต่างกัน

โดยเฉพาะที่ระดับความลึก 0.6-0.8 และ 0.8-1.0 เมตร ความแตกต่างของพันธุ์ถั่วเขียว ทั้ง 4 พันธุ์ที่ระดับของการให้น้ำทั้ง 2 ระดับในแต่ละช่วงของความลึกนั้นให้ผลแตกต่างกันทางสถิติโดยที่ระดับความลึก 0.6-0.8 เมตร พบว่า พันธุ์อุทอง 1 มีความหนาแน่นของรากสูงสุดในทุกระดับของการให้น้ำ คือ 0.003, 0.007 และ 0.010 ซม./ซม.<sup>3</sup> ตามลำดับ แต่ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ สำหรับที่ระดับความลึก 0.8-1.0 เมตร พบว่า พันธุ์อุทอง 1 มีค่าความหนาแน่นของรากสูงสุดในทุกระดับน้ำ โดยให้ผลแตกต่างทางสถิติ โดยเฉพาะในแปลงที่ได้รับน้ำน้อย ( $W_5$ ) นั้นพบว่า พันธุ์อุทอง 1 มีความหนาแน่นของรากสูงสุด 0.013 ซม./ซม.<sup>3</sup> รองลงมาคือ พันธุ์กำแพงแสน 2, พันธุ์ชัยนาท 60 และพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีความหนาแน่นของรากเท่ากับ 0.007, 0.004 และ 0.004 ซม./ซม.<sup>3</sup> ตามลำดับ Pandey *et al.* (1988) พบว่า ในแปลงที่ได้รับน้ำน้อย ( $W_5$ ) ถั่วเขียวสายพันธุ์ M 350 และ EGMG 174-3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง จะมีความหนาแน่นของรากที่ระดับความลึก 0.6-0.8 เมตร สูงกว่าสายพันธุ์ CES 2G-4 และ CES IF-5 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำ

#### ระยะฝักแก่ 50% ( $R_6$ )

เมื่อการเจริญเติบโตของต้นถั่วเข้าสู่ระยะฝักแก่ 50% ( $R_6$ ) (Table 3) พบว่า พันธุ์ชัยนาท 60 มีความหนาแน่นของรากสูงสุดที่ระดับความลึก 0-0.2 เมตร ในแปลงที่ได้รับน้ำมาก ( $W_1$ ) ส่วนพันธุ์อุทอง 1

Table 2. Root density ( $\times 10^{-3}$  cm/cm<sup>3</sup>) of four mungbean cultivars at  $R_4$  (full seed development) in 1991.

Cultivars	Soil depth (m)									
	0-0.2		0.2-0.4		0.4-0.6		0.6-0.8		0.8-1.0	
	$W_1$	$W_5$	$W_1$	$W_5$	$W_1$	$W_5$	$W_1$	$W_5$	$W_1$	$W_5$
CN 60	246 a+	190 a	32 d	68 a	12 a	4 b	2 a	6 a	2 ab	4 b
KPS 2	278 a	270 a	168 a	74 a	3 b	11 a	1 a	8 a	1 b	7 b
UT 1	338 a	233 a	59 c	72 a	9 ab	9 ab	3 a	10 a	3 a	13 a
Local	262 a	265 a	108 b	65 a	7 ab	4 b	2 a	10 a	1 b	4 b
Avg.	306	240	92	70	8	7	2	8	2	7
CV (%)	21.6	21.4	16.3	40.5	43.2	54.6	56.9	45.8	54.2	39.1

+ Values within a column followed by the same letter are not significantly at different at the 5% level of probability using DMRT.

**Table 3. Root density ( $\times 10^{-3}$  cm/cm<sup>3</sup>) of four mungbean cultivars at R<sub>6</sub> (50% pod mature) in 1991.**

Cultivars	Soil depth (m)									
	0-0.2		0.2-0.4		0.4-0.6		0.6-0.8		0.8-1.0	
	W <sub>1</sub>	W <sub>5</sub>								
CN 60	353 a+	198 a	55 a	98 a	3 b	19 a	3 a	6 a	1 a	6 a
KPS 2	283 a	255 a	112 a	55 a	4 b	18 a	2 a	7 a	2 a	4 a
UT 1	336 a	299 a	27 a	39 a	10 a	14 a	2 a	4 a	3 a	4 a
Local	265 a	250 a	77 a	37 a	6 b	10 a	4 a	3 a	2 a	5 a
Avg	309	250	68	57	6	15	2	5	2	5
CV (%)	27.1	28.1	67.7	72.4	42.6	70.6	55.9	44.9	70.0	41.4

+ Values within a column followed by the same letter are not significantly at different at the 5% level of probability using DMRT.

ให้ค่าสูงสุดเมื่อได้รับน้ำน้อย (W<sub>5</sub>) ที่ระดับความลึก 0.6-1.0 เมตร ถั่วเขียวทุกพันธุ์มีความหนาแน่นของรากน้อยและไม่แตกต่างกันในทุกระดับของการให้น้ำเนื่องจากในระยะนี้ฝักถั่วเริ่มแก่และใกล้ที่จะเก็บเกี่ยวได้ รากที่มีอยู่ในดินส่วนใหญ่จะเริ่มเน่าตายไป แต่อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติยกเว้นแปลงที่ได้รับน้ำมาก (W<sub>1</sub>) ที่ระดับความลึก 0.4-0.6 เมตร

### ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของรากกับการใช้น้ำในดิน

รูปแบบของการใช้น้ำในดินที่ระดับความลึกต่างๆ ของถั่วเขียวทั้ง 4 พันธุ์ ในแปลงที่ได้รับน้ำน้อย (W<sub>5</sub>) ทั้ง 2 ปี แสดงใน Fig. 2 พบว่า การใช้น้ำในดินของถั่วเขียวทั้ง 4 พันธุ์ให้ผลเช่นเดียวกันทั้ง 2 ปี โดยที่พันธุ์อุทุมพร 1 และพันธุ์กำแพงแสน 2 ซึ่งเป็นพันธุ์อายุเก็บเกี่ยวปานกลางสามารถที่จะใช้น้ำในดินที่ระดับความลึก 0.5-1.0 เมตรได้มากกว่าพันธุ์ชัยนาท 60 และพันธุ์พื้นเมือง เนื่องจากมีความหนาแน่นของรากสูงที่ระดับลึก เช่นเดียวกับ Pandey *et al.* (1984) ได้รายงานว่ ปริมาณความชื้นในดินที่พืชตระกูลถั่วสามารถนำไปใช้ได้ นั้นจะมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของราก โดยพันธุ์ที่มี

ความหนาแน่นของรากสูงที่ระดับลึกจะสามารถดูดใช้น้ำในดินได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ และจะสามารถหลีกเลี่ยงต่อการขาดน้ำได้ดีกว่าเช่นกัน (del Rosario and Faustino, 1985)

### สรุปผลการทดลอง

ความหนาแน่นของรากถั่วเขียวทั้ง 4 พันธุ์ส่วนใหญ่จะอยู่ที่บริเวณใกล้ผิวดิน (0-0.2 เมตร) โดยจะเพิ่มมากขึ้นจากระยะ R<sub>2</sub>, R<sub>4</sub> ไปจนถึงระยะ R<sub>6</sub> ในทุกระดับของน้ำ และความหนาแน่นของรากลดลงที่ระดับความลึกลงไป (0.4-1.0 เมตร) สำหรับในแปลงที่ได้รับน้ำน้อย (W<sub>5</sub>) ที่ระดับลึก (0.6-1.0 เมตร) จะเพิ่มมากขึ้นจากระยะ R<sub>2</sub> และมีค่าสูงสุดในระยะ R<sub>4</sub> และจะลดลงเมื่อถึงระยะ R<sub>6</sub> พันธุ์ถั่วเขียวที่มีอายุเก็บเกี่ยวปานกลางโดยเฉพาะพันธุ์อุทุมพร 1 ในสภาพที่เกิดการขาดน้ำจะมีความหนาแน่นของรากที่ระดับความลึก (0.4-1.0 เมตร) สูงกว่าพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ชัยนาท 60 ในระยะเมล็ดพัฒนาเต็มที่ (R<sub>4</sub>) ซึ่งจะเป็นระยะที่สำคัญที่สุดในการสะสมน้ำหนักเมล็ด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า พันธุ์ถั่วเขียวที่มีอายุเก็บเกี่ยวปานกลางซึ่งมีความหนาแน่นของรากสูงที่ระดับลึกจะสามารถดูดใช้น้ำในดินได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ จึงเหมาะที่จะใช้ปลูกในเขตพื้นที่อาศัยน้ำฝนมากกว่าพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นและอายุเก็บเกี่ยวยาว



## เอกสารอ้างอิง

- สมชาย บุญประดับ เทวา เมลานันท์ และจักรี เส้นทอง. 2537. การตอบสนองของพันธุ์ถั่วเขียวต่อการให้น้ำต่างระดับ: I. ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต. ว. วิชาการเกษตร. 12(1): 29-36.
- Bohm, W., H. Maduakor, and H.M. Taylor. 1977. Comparison of five methods for characterizing soybean rooting density and development. *Agron. J.* 69: 415-419.
- del Rosario, D. A. and F.C. Faustino. 1985. Screening for drought resistance in mungbean. *In* Proceedings of the workshop on Varietal Improvement for Rice-Based Farming System. March 11-15. Phitsanulok, Thailand. p. 187-206.
- Garay, A. F. and W.W. Wilhelm. 1983. Root system characteristics of two soybean isolines undergoing water stress conditions. *Agron. J.* 75: 973-977.
- Huck M. G., C. M. Peterson, G. Hoogenboom, and C.D. Busch. 1986. Distribution of dry matter between shoots and roots of irrigated and nonirrigated determinate soybeans. *Agron. J.* 78: 807-813.
- Klodpeng, T., C. Sukasame, and C. Nimmalungkul. 1985. Rooting depth and rooting density of some upland crops under rainfed condition. *In*: Upland Rainfed Cropping System Technical Report. Faculty of Agriculture ChiangMai University. 35 pp.
- Mayaki, W. C., I. D. Teare, and L.R. Stone. 1976. Top and root growth of irrigated and non-irrigated soybeans. *Crop Sci.* 16: 92-94.
- Mitchell, R. L. and Russell. 1971. Root development and rooting patterns of soybean (*Glycine max.*(L.) Merrill) evaluated under field conditions. *Agron J.* 63: 313-316.
- Newman, E. I. 1966. A method of estimating the total length of root in sample. *J. Appl. Ecol.* 3: 139-145.
- Oppenheimer, H. R. 1960. Plant-water relationships in arid and semi-arid conditions. Review of research UNESCO. Paris. 105 pp.
- Pandey, R. K., W. A. T. Herrera, and J. W. Pendleton. 1984. Drought response of grain legumes under irrigation gradient. III. Plant growth. *Agron. J.* 76: 557-560.
- Pandey, R. K., W. T. Herrera, and A.N. Villeggas. 1988. Drought response of mungbean genotypes under a sprinkler irrigation gradient system. p. 272-278. *In*: S. Shanmugasundaram, ed. Second Int. Mungbean Symp. Proc. AVRDC, Shanhua, Taiwan.
- Turner, N.C. 1986. Crop water deficits: a decade of progress. *Adv. Agron.* 39: 1-51.