

การศึกษาผลผลิตของพืชตระกูลถั่วที่เป็นพืชอาหารสัตว์ 6 ชนิดโดยใช้
ระบบการชลประทานในฤดูแล้ง

An Examination of Forage Production Potential of
Six Annual Legumes Sown in The Dry Season
Under Irrigation

โดย

กอบแก้ว ตรงคงสิน

คำนำ

ในแถบภาคกลางของประเทศไทยเกษตรกรทำนาเป็นส่วนใหญ่ มีการเลี้ยงโค, กระบือไว้เพื่อให้แรงงานในไร่นาเพียงครอบครัวละไม่กี่ตัว เมื่อเครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ ได้เข้ามามีบทบาทในการเกษตรมากขึ้น จุดประสงค์ในการเลี้ยงไว้ใช้แรงงานจึงเปลี่ยนมาเป็นการเลี้ยงเพื่อใช้เป็นอาหาร การเลี้ยงโคกระบือที่เกษตรกรโดยทั่วไปปฏิบัติกันอยู่คือต้องไปหากินเองตามชายทุ่งหรือเลี้ยงด้วยฟางข้าวแห้งที่เก็บสุ่มไว้หลังการเก็บเกี่ยวข้าว ทำให้โค-กระบือโตช้า เนื่องจากวัชพืชต่าง ๆ และฟางข้าวมีคุณค่าทางอาหารต่ำมาก (โปรตีนประมาณ 2%) การที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงโค-กระบือเพื่อผลิตเนื้อสัตว์เป็นรายได้อีกทางหนึ่งนั้น จำเป็นต้องหาวิธีเพิ่มคุณค่าทางอาหารของผลิตผลพลอยได้ที่มีอยู่ในไร่นาโดยเฉพาะฟางข้าวให้สูงขึ้น ซึ่งสามารถทำได้โดยการเสริมด้วยพืชตระกูลถั่ว ซึ่งเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง สัตว์สามารถใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ทุกส่วน ตั้งแต่ต้น ใบ ผัก พืชตระกูลถั่วยังเป็นพืชคลุมดินและพืชบำรุงดินที่ดี ช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินและสะสมธาตุไนโตรเจนไว้ในดินสำหรับการปลูกข้าวในฤดูต่อไป

ในเขตที่มีการชลประทานเกษตรกรรู้จักการปลูกพืชตระกูลถั่วในฤดูแล้งหลังการทำนา ถั่วที่ปลูกกันเป็นถั่วที่ใช้เมล็ดเป็นอาหาร เช่นถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง เป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้เกษตรกรปีละมาก ๆ เกษตรกรมักจะประสบปัญหาเรื่องโรคและแมลง ทำให้ได้ผลผลิตต่ำกว่าที่ควร นอกจากนี้ยังประสบภาวะการถดถอยที่ไม่แน่นอน ทำให้รายได้เกษตรกรไม่คงที่ การทดลองนี้ได้ใช้พืชตระกูลถั่วที่เป็นพืชเศรษฐกิจ ซึ่งเกษตรกรรู้จักกันดี ปลูกร่วมกับพืชตระกูลถั่วที่จะใช้เป็นอาหารสัตว์ เพื่อศึกษาผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะต่าง ๆ กัน โดยใช้ระบบการชลประทาน จุดประสงค์ในการใช้พืชเศรษฐกิจร่วมในการทดลองเพื่อจะได้เป็นแนวทางไว้แนะนำให้เกษตรกรนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ เมื่อประสบกับปัญหาต่าง ๆ เช่น ราคาต่ำ เมล็ดมีคุณภาพไม่ดี ฯลฯ ถั่วที่ใช้ในการศึกษานี้มี ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม ถั่วแฉะ ถั่วนาแดง และถั่วเขียวเมล็ดเล็กสีดำ

ถั่วพุ่ม (Cowpea, *Vigna sinensis*) และถั่วแฉะ (Lablab, *Lablab niger*) เป็นพืชฤดูเดียวขึ้นได้ดีในแถบร้อนในสภาพดินทั่วไปที่ไม่มีน้ำขัง เมล็ดใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ลำต้นและใบปล่อยให้สัตว์กิน

สด ๆ หรือทำแห้งและหมักเก็บไว้ (Hay & Silage) เลี้ยงสัตว์ได้ดี (Whyte et al, 1953) ถั่วแฉะมีความต้านทานต่อโรคแมลง ทนต่อการเหยียบย่ำของสัตว์ได้ดีกว่าถั่วพุ่ม และในท้องที่บางแห่งยังสามารถปลูกค้างปีได้ (Milford and Winson 1968) ในเอเชีย ออฟริกา และอเมริกากลาง นิยมปลูกถั่วแฉะสลับกับถั่วพุ่มเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ (Philpotts 1969)

ถั่วเขียว (Mungbean, *Phaseolus aureus*) เป็นพืชที่ปลูกง่ายในภาคกลางของไทยขึ้นเปลี่ยนค่าใช้จายน้อย นอกจากจะปลูกเพื่อใช้เป็นอาหารของมนุษย์ ในแถบเอเชียแล้วในภาคอื่นของโลกยังนิยมปลูกถั่วเขียวเพื่อบำรุงดิน คลุมดิน และเป็นอาหารสัตว์ (Whyte et al, 1953) ในออสเตรเลียถั่วเขียวจัดเป็นพืชอาหารสัตว์ที่สำคัญมากชนิดหนึ่ง ใช้ปลูกแทนถั่วพุ่ม หรือถั่ว Velvet (*Stizolobium deeringianum*) (Doherty 1963)

ถั่วเขียวเมล็ดเล็กสีดำ (Mat or moth been, *Phaseolus trilobatus*) เป็นพืชที่ทนความร้อนและแห้งแล้งได้ดีมาก ใช้ประโยชน์ได้ดีเช่นเดียวกับถั่วพุ่ม ถั่วแฉะ และถั่วเขียว (Whyte et al, 1953 : Sufbiah Mudaliar 1960 ; Purseglove 1968) นิยมปลูกร่วมกับธัญพืชหลายชนิด หรือปลูกร่วมกับถั่วแฉะ ถั่ว pige และหญ้า Sudan ถั่วเขียวเมล็ดเล็กสีดำนี้ เมื่อใช้เลี้ยงสัตว์จะมีคุณค่าทางอาหารสูงและมีรสอร่อย เมื่อตัดมาทำแห้งจะมีโปรตีนถึง 17%

ถั่วนาแดง (Rice bean, *Phaseolus calcaratus*) มีความทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดีมาก เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ซึ่งถั่วชนิดอื่นไม่สามารถจะเจริญได้ (Majumdar et al. 1968) นิยมปลูกในนาข้าวในฤดูแล้ง เมล็ดใช้เป็นอาหารของคนและสัตว์ส่วนอื่น ๆ ของต้นใช้เลี้ยงสัตว์ได้ดี

ถั่วเหลือง (Soybean, *Glycine max*) ก่อน ค.ศ. 1927 นั้น อเมริกาปลูกถั่วเหลืองเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะ ต่อมาจึงมีการปรับปรุงและบำรุงพันธุ์เพื่อใช้เมล็ดเป็นอาหารของคนและใช้สกัดเอาน้ำมัน ส่วนกากที่เหลือจึงใช้เลี้ยงสัตว์ (Wilson 1948) ในแถบที่มีความชุ่มชื้นมากไม่เหมาะกับการปลูกถั่วพุ่ม นิยมปลูกถั่วเหลืองไว้ตัดทำแห้ง (Hay) นอกจากนี้ยังใช้ปลูกเลี้ยงสัตว์ในแถบที่ไม่สามารถปลูกถั่ว Lucerne ได้ (Whyte et al. 1953)

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรภาคกลาง ในฤดูแล้ง ระหว่างเดือนมกราคม – พฤษภาคม 2516 ในดินราชบุรี
2. วางแผนการทดลองแบบ Split – plot randomized complete block มี 4 ซ้ำ

	Main plot	×	Sub plot
	Legume sp.		Defoliation
L. <u>niger</u>	(ถั่วแฉะ)		
V. <u>sinensis</u>	(ถั่วพุ่ม)		Undeveloped (UD)
P. <u>aureus</u>	(ถั่วเขียว)		(ไม่ตัด)
P. <u>trilobatus</u>	(ถั่วเขียวเมล็ดเล็กสีดำ)		Defoliated (D)
P. <u>calcaratus</u>	(ถั่วนาแดง)		(ตัดเหนือพื้นดิน 20 ซม.)
G. <u>max</u>	(ถั่วเหลือง สจ. 2)		ทุก ๆ 4 สัปดาห์

3. ขนาดแปลง

Main plot :	8.25 (11 ร่อง) x 26	= 215 ตร.ม.
sub plot :	D 8.25 (11 ร่อง) x 17	= 140 ตร.ม.
	D 8.25 (11 ร่อง) x 9	= 74 ตร.ม.
block :	49.5 x 26	= 1287 ตร.ม.
Total :	99 x 52	= 5148 ตร.ม.

4. ปลูกลงบนสันร่องขนาด 75 ซม. ร่องละ 2 แถว โดยหยอดเป็นหลุมระยะระหว่างหลุม 12.5 ซม. ระหว่างแถว 25 ซม. (ในอัตรา 400.00 ต้น/เฮกแตร์)

5. หว่านปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตรองพื้นในอัตรา P_2O_5 60 กก./เฮกแตร์

6. การให้น้ำ ประมาณ 7 – 10 วัน ต่อครั้ง โดยดูสภาพดินฟ้าอากาศและสภาพของต้นถั่ว

7. การเก็บเกี่ยว เก็บทุก ๆ 4 สัปดาห์ ในพื้นที่เท่ากันคือ 8.4 ตร.ม. แปลงย่อย Undeveloped plot เก็บติดพื้นดิน ส่วนแปลงย่อย Defoliated plot แยกเกี่ยวเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่เหนือดิน 20 ซม. และส่วนที่เหลือเกี่ยวติดพื้นดิน แล้วแยกไว้ คนละส่วน เพื่อนำไปอบหา น.น.แห้งใน oven-dry ที่อุณหภูมิ 180oF ก่อนอบ sub-sample มาแปลงละ 10 ต้น นำไปแยกเป็นต้น ใบ ดอก (ฝัก) นำไปวัดขนาดของใบ (LAI) ด้วย air-flow planimeter แล้วนำแต่ละส่วนไปอบหา น.น.แห้ง แล้วจึงบดรวมกันไว้วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน

ผลการทดลอง

ในการเกี่ยวแต่ละครั้ง ถั่วทั้ง 6 พันธุ์ ให้ผลผลิต (น.น.แห้ง) แตกต่างกัน (ตาราง 1) การเก็บเกี่ยวที่อายุ 16 สัปดาห์ แปลงที่ไม่ได้รับการตัด (UD) ถั่วแฉะจะให้ผลผลิตสูงสุดและสูงกว่า ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว

และถั่วนาแดง อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) การตัดเหนือพื้นดิน 20 ซม. จะทำให้ได้ผลผลิตลดลงเมื่อต้นถั่วมีอายุ 12 และ 16 สัปดาห์ ในถั่วทุกชนิด การตัดจะช่วยเพิ่มสัดส่วนของใบให้สูงขึ้น และลดส่วนของต้นและดอก (ฝัก) เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ได้รับการตัด ยกเว้นถั่วเขียวเมล็ดเล็กสีดำ ซึ่งไม่ได้รับผลกระทบกระเทือนจากการตัด (รูป 1 และ 2)

การวัดขนาดของใบ (LAI) ปรากฏว่า ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วพุ่มจะมี LAI สูงสุด เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ถั่วเขียวเมล็ดเล็กสีดำ และถั่วนาแดง LAI สูงสุดเมื่อ 12 สัปดาห์ ส่วนถั่วแฉะจะมี LAI สูงสุด 2 ระยะคือที่ 8 และ 16 สัปดาห์ LAI สูงสุดที่วัดได้ในถั่วทั้ง 6 พันธุ์มีค่าไม่เกิน 3 (ตาราง 3)

จากการศึกษาปริมาณธาตุไนโตรเจนในส่วนของ ใบ ต้น และดอก (ฝัก) ปรากฏผลดังตารางที่ 4 และ 5 การตัดจะเพิ่มปริมาณไนโตรเจนในถั่วทุกพันธุ์ ยกเว้นถั่วแฉะ และถั่วเหลือง เมื่อต้นถั่วมีอายุได้ 16 สัปดาห์ ถั่วเหลืองจะให้ไนโตรเจนได้สูงสุด คือ 137 กก./เฮกแตร์ ซึ่งปริมาณไนโตรเจนส่วนใหญ่จะอยู่ที่ดอก(ฝัก) รองลงมาคือถั่วแฉะ ซึ่งไนโตรเจนส่วนใหญ่จะสะสมอยู่ที่ใบ

ตารางที่ 1 ผลผลิต (นน.แห้ง) ของถั่ว 6 พันธุ์ เมื่อเก็บเกี่ยวอายุต่าง ๆ กัน (กก./เฮกแตร์)

Treatment		Harvest (weeks)			
		4	8	12	16
L. niger	UD	318	1382	3441	4935
	D	315	1546	2808	3359
	mean	316	1464	3125	4148
V. sinensis	UD	277	1828	2199	2232
	D	268	1571	2264	2316
	mean	272	1700	2232	2274
P. aureus	UD	337	2423	2542	2610
	D	293	2133	2844	3218
	mean	315	2278	2690	2869
P. trilobatus	UD	60	584	1876	3647
	D	79	689	2484	3443
	mean	70	636	2180	3545
P. calcaratus	UD	125	768	2587	3669
	D	119	815	2214	2442
	mean	122	792	2400	3055
G. max	UD	262	2249	4273	4511
	D	238	1695	2933	2751
	mean	250	1972	3603	3631
Mean of species	UD	230	1539	2820	3601
	D	219	1408	2591	2906
Significance					
Species SE $\pm$		33@@	139@@	239@@	382@@
Defoliation SE $\pm$		9ns	77ns	100ns	207@
Interaction SE $\pm$		31ns	266ns	347@	710ns

⁽¹⁾ 1 เฮกแตร์ = 6.25 ไร่

ตารางที่ 2 ผลผลิต (นน.แห้ง) ของถั่ว 6 พันธุ์ เมื่อเกี่ยวสูงจากพื้นดิน 20 ซม. และเกี่ยวส่วนที่เหลือ (กก./เฮกแตร์)

Treatment		Harvest (weeks)			
		0 - 4	4 - 8	8 - 12	12 - 16
<u>L. niger</u>	a ⁽¹⁾	20	885	1132	436
	b ⁽²⁾	294	640	769	883
<u>V. sinensis</u>	a	63	973	385	149
	b	204	534	842	745
<u>P. aureus</u>	a	90	1313	416	331
	b	203	7299	1023	974
<u>P. trilobatus</u>	a	-	131	870	771
	b	79	558	1482	1668
<u>P. calcaratus</u>	a	-	297	1097	297
	b	119	518	818	748
<u>G. max</u>	a	64	788	288	-
	b	174	842	1792	1608
mean	a	40	731	698	331
	b	179	637	1121	1105
mean	a	18	53	38	23
	b	82	47	62	77

(1) a = เกี่ยวสูงจากพื้นดิน 20 ซม.

(2) a = ส่วนที่เหลือ

ตารางที่ 3 LAI ของถั่ว 6 พันธุ์ เมื่อเกี่ยวที่อายุต่าง ๆ กัน

Treatment		Harvest (weeks from sowing)			
		4	8	12	16
<u>L. niger</u>	UN ⁽¹⁾	0.665	2.535	2.175	2.657
	D ⁽²⁾	0.691	2.721	2.065	1.593
	Mean	0.678	2.628	2.120	2.125
<u>V. sinensis</u>	UN	0.547	1.101	0.636	0.167
	D	0.592	0.548	0.843	0.438
	Mean	0.570	1.325	0.739	0.307
<u>P. aureus</u>	UN	0.576	1.281	0.523	0.080
	D	0.561	1.680	0.562	0.393
	Mean	0.568	1.481	0.542	0.236
<u>P. trilobatus</u>	UN	0.094	0.691	1.724	1.292
	D	0.143	0.871	1.502	1.552
	Mean	0.118	0.781	1.613	1.422
<u>P. calcaratus</u>	UN	0.253	1.520	2.826	2.846
	D	0.214	2.247	2.051	1.600
	Mean	0.233	1.884	2.438	2.223
<u>G. max</u>	UN	0.601	2.889	2.121	0.315
	D	0.487	1.581	0.383	0.157
	Mean	0.544	2.235	1.252	0.236
Mean of specirs	UD	0.456	1.670	1.667	1.226
	D	0.448	1.775	1.234	0.957
Significance					
Species SE $\pm$		0.085@@	0.290@@	0.200@@	0.148@
Defoliation SE $\pm$		0.031ns	0.132ns	0.104@@	0.127ns
Interaction SE $\pm$		0.103ns	0.458ns	0.366	0.440ns

(1) Undeveloped treatments.

(2) Defoliated treatments.

ตารางที่ 4 ปริมาณไนโตรเจน (กก./เฮกแตร์) ของถั่ว 6 พันธุ์ เมื่อเกี่ยวอายุต่าง ๆ กัน

Treatment		Harvest (weeks)			
		4	8	12	16
<u>Lablab niger</u>	UD	7.89	34.79	76.03	121.67
	D	7.57	48.58	90.35	109.99
	mean	7.73	41.69	83.19	115.83
<u>Vigna sinensis</u>	UD	7.94	36.41	50.71	43.00
	D	6.99	39.33	58.86	65.89
	mean	7.47	37.87	54.799	54.45
<u>P. aureus</u>	UD	9.81	59.01	62.00	49.29
	D	8.89	54.40	76.02	111.87
	mean	9.35	56.71	69.01	80.58
<u>P. trilobatus</u>	UD	1.66	12.07	26.35	44.89
	D	1.78	13.45	49.90	67.73
	mean	1.72	12.76	38.13	56.31
<u>P. calcaratus</u>	UD	2.38	15.93	50.37	34.94
	D	2.66	19.12	46.08	64.52
	mean	2.52	17.53	48.23	49.68
<u>G. max</u>	UD	6.14	61.43	162.17	136.37
	D	4.70	51.44	108.78	93.87
	mean	5.42	56.44	135.48	115.12
Mean of species	UD	5.97	36.61	71.27	71.68
	D	5.43	37.72	71.67	85.65

ตารางที่ 5 ปริมาณและสัดส่วนของไนโตรเจนใบ ต้น และดอก เมื่ออายุ 16 สัปดาห์ (Undeveloped Treatment)

Treatment	Nitrogen (kg/ha)				Proportioning (%)		
	Leaf	Stem	Inflorescence	Total	Leaf	Stem	Inflorescence
<u>Lablab niger</u>	76	45	-	121	63	37	-
<u>Vigna sinensis</u>	3	3	37	43	7	6	87
<u>P. aureus</u>	3	3	41	50	5	12	83
<u>P. trilobatus</u>	31	11	3	45	70	24	6
<u>P. calcaratus</u>	25	10	-	35	71	29	-
<u>Glycine max</u>	8	12	117	117	-5	-9	86

วิจารณ์

ผลผลิต (น.น.แห้ง) ของถั่วทั้ง 6 พันธุ์ นี้ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ผู้อื่นได้รายงานมาแล้ว (Herrera et al., 1966, Chalothorn et al., 1967, Mifflord and Minson 1968, Maheshwari and Ranjhan 1969, Wetherall 1969, McLeod 1972) ซึ่งอาจเนื่องมาจากสภาพดินไม่เหมาะสม ดินราชบุรี เป็นกรด P^H ค่อนข้างต่ำ (4.7 – 5.4) และเป็นดินเหนียว ระบายน้ำยาก ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในดิน อีกประการหนึ่งในการทดลองนี้ได้เริ่มตัดครั้งแรกเมื่อต้นถั่วมีอายุได้เพียง 4 สัปดาห์ ซึ่งต้นถั่วยังเล็กมากโดยเฉพาะถั่วนาแดง และถั่วเขียวเมล็ดเล็กสีดำ สูงไม่ถึง 20 ซม. และการตัดครั้งต่อไป ทั้งระยะห่าง 4 สัปดาห์เท่านั้น ซึ่งในต่างประเทศแนะนำให้มีการตัดครั้งแรกเมื่อถั่วเริ่มออกดอกหรือเมื่อมีอายุ 8 – 10 สัปดาห์ และการตัดครั้งต่อไปเมื่อห่างจากครั้งแรก 6 – 12 สัปดาห์ เพื่อให้ต้นถั่วมีเวลาเจริญเติบโตได้เพียงพอ (Wilson and Murtagh 1962, Doherty 1963, Herrera et al., 1966, Majumdar et al., 1968 Maheshwari and Ranjhan 1969, Singh 1970) จุดประสงค์ในการตัดทุก ๆ 4 สัปดาห์ ในการทดลองนี้ เพื่อให้เหมาะสมกับระยะเวลาในการปลูกถั่วในฤดูแล้ง ซึ่งพื้นที่นาว่างจากการทำนาเพียงช่วงสั้น และจะต้องเหลือเวลาไว้สำหรับกลบดินเตรียมดินเพื่อการปลูกข้าวในฤดูต่อไป

การตัดเหนือพื้นดิน 20 ซม. ทุก ๆ 4 สัปดาห์ จะช่วยให้ต้นถั่วแก่ช้า มีการแตกใบอ่อนใหม่ ใบอ่อนและต้นอ่อนที่แตกใหม่นี้จะมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าใบแก่หรือต้นแก่ และสัตว์ยังย่อยได้ง่าย (Hughes et al., 1967) การตัดนี้จะเห็นผลได้ชัดเจนในถั่วลิ้มลิ้ม และถั่วนาแดงซึ่งยังไม่มีดอกออก ส่วนในถั่วเขียว ถั่วพุ่ม และถั่วเหลืองเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 5 – 6 สัปดาห์ การตัดจะลด น.น.แห้งและมีแนวโน้มที่จะทำ

ให้ต้นถั่วอ่อนแอ ถั่วเขียวเมล็ดเล็กสีดำ แม้จะมีการออกดอกและตัดฝัก การตัดก็ไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโต ยังคงแตกใบ และดอกใหม่ไปเรื่อย ๆ

การสะสมธาตุไนโตรเจนในส่วนของใบ ต้น และดอก คล้ายคลึงกับสัดส่วน นน. แห่ง ของ ใบ ต้น และดอก ใบถั่วแต่ละชนิด คือใบถั่วแฉะแฉะ และถั่วนาแดง ไนโตรเจนส่วนใหญ่จะอยู่ที่ใบซึ่งแตกต่างจากถั่วเขียว ถั่วพุ่ม และถั่วเหลือง ที่ไนโตรเจนจะไปสะสมอยู่ที่ดอกเป็นส่วนใหญ่

ผลจากการทดลองนี้พอจะสรุปได้ว่า ถั่วแฉะแฉะ และถั่วเหลืองให้ผลผลิต (นน.แห้ง) และปริมาณไนโตรเจนสูงสุด คาดว่าถั่วแฉะแฉะคงจะใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ที่ดีได้ในแถบภาคกลาง มีการเจริญเติบโตดีหลังการตัดทุก ๆ 4 สัปดาห์ และไม่คอยมีแมลงรบกวน สำหรับถั่วเหลืองนั้นค่อนข้างจะมีปัญหาในด้านโรคและแมลง ต้องการเอาใจใส่ดูแลอย่างใกล้ชิดและไม่เหมาะสมกับการตัดทุก ๆ 4 สัปดาห์

คำขอบคุณ

ผู้ทดลองขอขอบคุณคุณมณี เชื้อวิโรจน์ ผู้อำนวยการสำนักงานวิจัยเกษตรภาคกลาง ซึ่งได้กรุณาช่วยเหลือให้ใช้สถานที่ทดลอง อุปกรณ์การทดลอง และคำแนะนำต่าง ๆ และ Mr. B.W. Normon อดีตหัวหน้าผู้เชี่ยวชาญออสเตรเลียประจำสำนักงานวิจัยเกษตรภาคกลาง ซึ่งได้กรุณาช่วยเหลือในการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และให้คำแนะนำในการทดลองครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Chalothorn, C., Pungpong, R., and Vasuvat, S. (1967). Agricultural Report No. 12. Department of Land Development, Thailand.
- Doherty, N.W. (1963). Qd agric, J. 89 : 176-7.
- Herrera, P.G., Lotero, C.J., and Crowder, L.V. (1966). Agriculturatrop 22 : 473 – 83.
- Hughes, H.D., Woath, M.E., and Metcaife, D.S. (1967), “Forages”. The Iowa State University Press, U.S.A.
- Mahcshwari, M.L., and Ranjhan, S.K. (1969), Indian J. Dairy Sci. 22 : 200 – 1.
- Majumdar, B.P., Sen, S., and Roy, S.R. (1968). Indian Fmg 18 : 29 – 30.
- McLeod, B.C. (1972), Borabu Pasture and Range Development Centre, Department of Land Development, Thailand.
- Miford, R. , and Minson, D.J. (1968) Aust.J.exp.Agric, Anim. Husb. 8 : 409 : 11

Philpotts, H. (1969). Agric. Gaz. N.S.W. 80 : 541 – 3.

Purseglove, J.W. (1968). Tropical crops. Longmans, London.

Singh. (1970). Indian Fmg 19 : 27 – 8.

Subbiah Mudaliar, V.T. (1960). South Indian Field Crops. Central Art Press, Madras.

Wetherall, R.S. (1969). Agric, Gaz. N.S.W. 80 : 489 – 90.

Whyle, R.O., Nilsson – Leissner, G., and Trumble, H.C. (1953). Legumes in Agriculture. F.A.O.
Rome.

Wilson, H.K. (1948). Grain Crops. McGraw – Hill, London.

Wilson, G.P. and Murtagh, G.J. (1962). Agric. Gas. N.S.W. 73 : 460 – 2.