

อิทธิพลของอัตราปุ๋ยและระยะปลูกที่มีผลต่อผลผลิต เมล็ดถั่วแฮคจ์ลูเซอร์นในดินชุดเรณู*

สายันต์ ตันยา¹ วัฒนา โคตรพัฒน์²

บทคัดย่อ

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปาง ในดินชุดเรณู ระหว่างเดือนมกราคม 2534 - กันยายน 2536 เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราปุ๋ย และระยะปลูกที่มีผลต่อผลผลิตเมล็ดถั่วแฮคจ์ลูเซอร์น โดยจัดสิ่งทดลองแบบ Split - plot ใน RCB Main - plot ประกอบด้วยระยะปลูก 2 ระยะ คือ 75 x 75 และ 100 x 100 ซม. Sub - plot ประกอบด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 3 อัตรา คือ 0, 15 และ 30 กก./ไร่ ผลการทดลองพบว่า อัตราปุ๋ยและระยะปลูกทุกระยะ ไม่มีอิทธิพลต่อผลผลิตเมล็ดถั่วแฮคจ์ลูเซอร์น โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 115.66 และ 113.0 กก./ไร่ เมื่อปลูกระยะทาง 75 x 75 ซม. และ 100 x 100 ซม. และเมื่อใส่ปุ๋ยอัตรา 0, 15, 30 กก./ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 113.5, 115.75 และ 113.75 กก./ไร่ ตามลำดับ และพบว่าอัตราปุ๋ยและระยะปลูกไม่มีผลต่อคุณภาพเมล็ด โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 3.184 กรัม ความบริสุทธิ์ 98.94 % ความมีชีวิต 94.90 % Pure Living Seed 39.99 % และความงอก 42.55 %

* โครงการวิจัยลำดับที่ 34-1323-37

1 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์เพชรบุรี อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี

2 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง

Effect of Fertilizer Rate and Spacing on Seed yield of Desmanthus Virgatus on Renu Soils.*

Sayan Tanya¹ Watana Kodpat²

Abstract

The experiment was conducted to study effect of fertilizer rate and spacing on seed yield of Hedge lucern at Lampang Animal Nutrition Research Center during January 1991 - September 1993. Design of Split-plot in Randomized Complete Block was used in this experiment and treatment were 2 spacings 75 x 75 cm and 100 x 100 cm as main-plot and 3 rates of chemical fertilizer (12-24-12) (0, 15 and 30 kg/rai) as sub-plot. The seed yields were not significant difference among treatments. The everage seed yields at the 3 rates of chemical fertilizer were 113.5, 115.75 and 113.75 kg/rai and the everage seed yields of 2 spacings were 115.66 and 113.0 kg/rai respectively. Rate of fertilizer and spacing was not affected on seed quality of D. virgatus. The average 1,000 seeds weight was 3.184 gm and the average percentage of seed purity, seed viability, PLS and seed germination were 98.94, 94.90, 39.99 and 42.55 % respectively.

* Research project No. 34-1323-37

1 Petchaburi Animal Nutrition Research Center, Petchaburi Province.

2 Lampang Animal Nutrition Research Center, Lampang Province.

ในปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ นิยมนำเอาใบกระถินมาเป็นวัตถุดิบในการผสมอาหารสัตว์และยังนิยมใช้ใบกระถินแห้งและสดเสริมในอาหารสัตว์ (เฉลิมพล, 2530) ทั้งนี้เนื่องจากกระถินเป็นพืชตระกูลถั่วที่ให้โปรตีนสูง โดยจะมีโปรตีนในวัตถุดิบแห้งของส่วนที่สัตว์สามารถกินได้อยู่ระหว่าง 18-19 % (Hill, 1971) แต่เนื่องจากในระยะหลัง (ประมาณเดือนกันยายน 2529) เพลี้ยไค้ฟ้ากระถิน (*Heieropsylla cubana*) ระบาดในประเทศไทยทำให้ผลผลิตของกระถินลดลง ผลผลิตไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ นอกจากนี้แล้วกระถินยังมีสารพิษพวก mimosine เมื่อสัตว์กินเข้าไปสะสมในร่างกายมาก ๆ จะเป็นพิษต่อสัตว์ได้ ถั่วเสดจ้จู้เซอร์น (*Desmanthus virgatus*) จัดอยู่ใน Sub family mimosaideae เป็นพืชตระกูลถั่วประเภทไม้พุ่มมีลำต้นตรงสูงประมาณ 2 เมตร มีโปรตีน 20-21 % (ฉายแสง, 2532) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งถึง 2,334 กก./ไร่ (ทิพาและคณะ, 2532) และใบถั่วเสดจ้จู้เซอร์น สามารถนำไปเป็นอาหารสัตว์ได้ดี ใช้ผสมในอาหารไก่พื้นเมืองลูกผสมได้ 10 เปอร์เซ็นต์ (นพวรรณและคณะ, 2535) นอกจากนี้ยังพบว่าถั่วเสดจ้จู้เซอร์นสามารถเจริญเติบโตได้ดีบนดินทรายที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000 - 1,500 มม./ปี ทนต่อความแห้งแล้ง ไม่มีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ ด้วยลักษณะที่ดีของถั่วเสดจ้จู้เซอร์น จึงอาจเป็นพืชที่สามารถใช้ทดแทนกระถินได้ (จूरिरूर्นและชาญชัย, 2533) ในการผลิตถั่วเสดจ้จู้เซอร์นเพื่อเลี้ยงสัตว์จำเป็นต้องใช้เมล็ดพันธุ์ แต่จากการทดลองปลูกถั่วเสดจ้จู้เซอร์นที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปาง เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์พบว่าระยะปลูก 50 x 50 ซม. ปรากฏว่าในช่วงปฏิบัติงานเก็บเกี่ยวระยะการปลูกค่อนข้างจะชิดกัน ทำให้ไม่สะดวกต่อการเข้าไปเก็บเมล็ดพันธุ์ ซึ่งบางครั้งทำให้เกิดความเสียหายโดยกิ่งที่ติดเมล็ดหักประกอปกกับผลผลิตเมล็ดที่ได้อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำประมาณ 40-45 กก./ไร่ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเกิดการแข่งขันในการรับแสงอาทิตย์หรือดินที่ปลูกเป็นดินชุดเรณูซึ่งเป็นดินที่ความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ ถั่วเสดจ้จู้เซอร์นอาจได้ธาตุอาหารไม่เพียงพอ ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาทั้งระยะปลูกของต้นถั่วเสดจ้จู้เซอร์นและอัตราปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ต่อการให้ผลผลิตเมล็ดต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปาง ระหว่างวันที่ 7 มกราคม 2534 - กันยายน 2536 ในดินชุดเรณู (ตารางผนวกที่ 1) และมีปริมาณน้ำฝนในปี 2534 และปี 2535 วัดได้รวม 1,229.7 และ 1,282.7 มม. ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 2) จัดสิ่งทดลองแบบ Split-plot ใน RCB มี 4 ซ้ำ Main-plot ประกอบด้วยระยะปลูก 2 ระยะได้แก่ 75 x 75 ซม. และ 100 x 100 ซม. ส่วน Sub-plot เป็นปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา คือ 0, 15 และ 30 กก./ไร่

ปลูกถั่วเสดจ้จู้เซอร์นโดยวิธีย้ายต้นกล้าที่มีความสูงประมาณ 10-15 ซม. ในแปลงย่อยขนาด 3 x 5 เมตร จำนวน 24 แปลง โดยปลูกหลุมละต้น มีการให้น้ำช่วยในระยะเวลา 2 สัปดาห์แรก เพื่อช่วยให้ต้นถั่วตั้งตัวได้เร็ว ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ตามการจัดสิ่งทดลอง โดยในปีที่ 1 แบ่ง

ใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกหลังจากปลูก 3 สัปดาห์ ครั้งที่สองหลังปลูก 6 เดือน ส่วนในปีที่สองใส่ครั้งแรกเดือนมิถุนายน 2535 ครั้งที่สองเดือนพฤศจิกายน 2535 บันทึกวันปลูก, วันเริ่มติดดอก, ติดฝัก วัดความสูงและเก็บเมล็ดพันธุ์ โดยเก็บทั้งฝักนำมาวนเอาเมล็ดออก สัปดาห์ละครั้งแล้วรวบรวมเมล็ดไว้ที่อุณหภูมิห้องธรรมดา นำเมล็ดไปทดสอบคุณภาพเพื่อหาความชื้น, ความบริสุทธิ์, น้ำหนัก 1,000 เมล็ด, ความมีชีวิต, ความงอกและ Pure Living Seed

การวิเคราะห์ผลทางสถิติโดย Analysis of variance ของ Split-plot ใน RCB และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างโดยวิธี Duncan's New Multiple Range test (DMRT) (Cochran and Cox, 19570

ผลการทดลองและวิจารณ์

ปุ๋ยทุกอัตราปุ๋ยและระยะปลูกทุกระยะไม่มีผลทำให้ผลผลิตเมล็ดถั่วเฮดจ์รูเซอร์นแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 115.66 และ 113.0 กก./ไร่ เมื่อปลูกระยะห่าง 75 x 75 ซม. และ 100 x 100 ซม. และเมื่อใส่ปุ๋ยอัตรา 0, 15, 30 กก./ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 113.5, 115.75 และ 113.75 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ทั้งนี้เพราะการเจริญเติบโตในด้านความสูงจะเริ่มลดลงในเดือนที่ 7 (ภาพที่ 1) แต่การเจริญด้านของฝักมีต่อไป ทำให้กึ่งก้านสานกัน จำนวนใบที่ได้รับแสงอาทิตย์เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงในทุกระยะของการปลูกและอัตราปุ๋ยใกล้เคียงกัน จึงทำให้ผลผลิตเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับ ทิพาและคณะ (2525) รายงานว่า ผลผลิตเมล็ดของถั่วเฮดจ์รูเซอร์นที่ปลูกในระยะ

ตารางที่ 1 ผลผลิตเมล็ดถั่วเฮดจ์รูเซอร์นปีที่ 1 และปีที่ 2 (กก./ไร่)

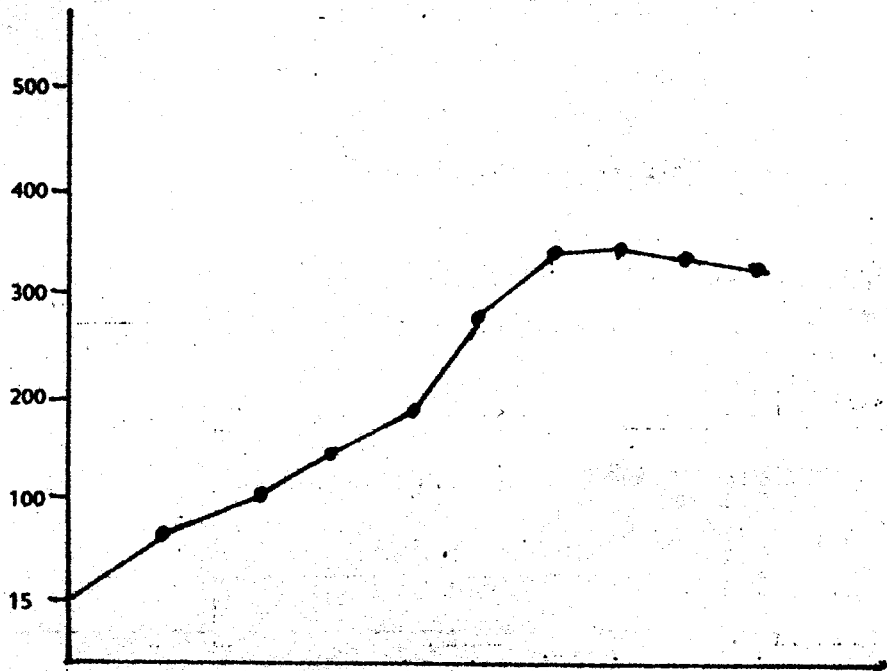
อัตราปุ๋ย	ระยะ 75x75 ซม.			ระยะ 100x100 ซม.			เฉลี่ย
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย	
0	112.0	114.0	113.0	115.0	113.0	114.0	113.5
15	117.0	119.0	118.0	112.0	115.0	113.5	115.75
30	116.0	116.0	116.0	111.0	112.0	111.5	113.75
เฉลี่ย	115.0	116.33	115.66	112.66	113.33	113.0	

ปีที่ 1 CV (ระยะปลูก) 3.8 %
CV (อัตราปุ๋ย) 2.15 %

ปีที่ 2 CV (ระยะปลูก) 3.2 %
CV (อัตราปุ๋ย) 2.6 %

ระหว่างแถว 3 ระยะคือ 100, 150 และ 200 ซม. และระยะระหว่างต้น 3 ระยะ คือ 50, 75 และ 100 ซม. ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 156 กก./ไร่ Mendoza และ คณะ (1976) รายงานว่า ระยะปลูก 20, 40 และ 80 ซม. ไม่มีผลต่อผลผลิตเมล็ด *Stylosanthes quilonensis* ซึ่งเป็นถั่วทรงพุ่มเหมือนกัน

ความสูง (ซม.)



มิ.ย. กค. สค. กย. ตค. พย. ธค. มค. กพ. มีค.

ภาพที่ 1 ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วเซดจ์ลูเชอร์นตลอดการทดลอง

อัตราปลูกและระยะปลูกทุกระยะไม่มีผลทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันทางสถิติ จากการตรวจสอบคุณภาพเมล็ด 2 เดือน หลังจากการเก็บเกี่ยวสิ้นสุดลง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 3.184 กรัม ความบริสุทธิ์ ความมีชีวิต Pure Living Seed และความงอกเท่ากับ 98.94, 94.90, 39.99 และ 42.55 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2, 3, 4, 5 และ 6) ซึ่งสอดคล้องกับ ทิพาและคณะ (2535) รายงานว่า ทุกระยะปลูกไม่มีผลทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันทางสถิติ การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ 2 เดือน หลังจากการเก็บเกี่ยวสิ้นสุดลง น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 3.224 กรัม ความบริสุทธิ์ ความมีชีวิต Pure Living Seed และความงอกเท่ากับ 98.80, 95.00, 40.17 และ 40.67 % ตามลำดับ ในการทดสอบความงอก ทำการเร่งความงอกของเมล็ดโดยแช่ในน้ำร้อน 80 องศาเซลเซียส นาน 8 นาที เพื่อแก้ hard seed เมื่อเปรียบเทียบกับความงอกของถั่วเวอร์นาไนส์ไดโล ที่เพาะโดยการเร่งความงอกเช่นกันปรากฏว่า ถั่วเซดจ์ลูเชอร์นมีความงอก 42.55 % ซึ่งสูงกว่าถั่วเวอร์นาไนส์ไดโลที่มีความงอกเฉลี่ยเพียง 20.5 % (พิมพ์พร และคณะ, 2531)

ถั่วเซดจ์ลูเซอร์นจะเริ่มออกดอกในช่วงอาทิตย์ที่ 2 ของเดือนกันยายน หลังจากปลูกได้ประมาณ 3 เดือน หลังจากนั้นประมาณ 1 เดือน คือเดือนตุลาคมเมล็ดถั่วจะแก่และเริ่มเก็บเมล็ดในเดือนนี้เป็นเดือนที่ได้ผลผลิตสูงที่สุด และเมล็ดจะแก่เร็วขึ้น ประกอบกับความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำทำให้ฝักแตกได้ง่าย ทำให้มีเมล็ดบางส่วนร่วงหล่นไปบ้างในช่วงนี้ถั่วจะออกดอกติดฝักและเจริญเติบโตไปเรื่อย ๆ หลังเดือนตุลาคมถั่วจะสูงกว่า 2 เมตร การเก็บเกี่ยวยุ่งยากต้องโน้มกิ่งลงมาทำให้กิ่งหัก ดอกและฝักอ่อนจะเหี่ยวเสียไป เป็นได้สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตเมล็ดต่ำกว่าที่ควรจะเป็น วิธีการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานเก็บฝักจะต้องเก็บบ่อยครั้ง ทำให้ใช้แรงงานมาก ทุกระยะปลูกเก็บเมล็ดได้ยาก ระยะระหว่างแถวถึงแม้ว่าห่างถึง 200 ซม. ก็มีปัญหาในการเข้าไปทำงาน สอดคล้องกับรายงานของ Crardiner (1991) ที่ปลูกระยะ 150 ซม. ก็มีปัญหา เพราะเข้าไปทำงานลำบากเช่นกัน การเก็บเมล็ดพันธุ์จะเก็บไปได้เรื่อย ๆ หลังจากเดือนพฤศจิกายน แล้วผลผลิตเมล็ดจะลดลงจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ แทบจะเก็บผลผลิตไม่ได้เพราะเป็นช่วงฤดูแล้ง

ตารางที่ 2 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของเมล็ดถั่วเซดจ์ลูเซอร์นในระยะปลูกและอัตราปลูกต่างกัน

ระยะปลูก(ซม.) อัตราปลูก (กก./ไร่)	75 x 75	100 x 100	เฉลี่ย
0	3.181	3.107	3.144
15	3.196	3.201	3.198
30	3.204	3.219	3.211
เฉลี่ย	3.193	3.175	3.184

CV 2.1%

ตารางที่ 3 ความบริสุทธิ์ (%) ของเมล็ดถั่วเซดจ์ลูเซอร์นในระยะปลูกและอัตราปลูกต่างกัน

ระยะปลูก(ซม.) อัตราปลูก (กก./ไร่)	75 x 75	100 x 100	เฉลี่ย
0	98.50	99.14	98.82
15	99.05	99.07	99.06
30	98.79	99.10	98.94
เฉลี่ย	98.78	99.10	98.94

CV 0.8%

ตารางที่ 4 ความมีชีวิต (%) ของเมล็ดถั่วเฮดจ์ลูเซอร์นในระยะปลูกและอัตราปุ๋ยต่างกัน

ระยะปลูก(ซม.) อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	75 X 75	100 X 100	เฉลี่ย
0	94.30	94.60	94.40
15	95.60	95.10	95.30
30	95.20	95.03	95.10
เฉลี่ย	95.03	94.91	94.90

CV 4.2%

ตารางที่ 5 Pure Living Seed (%) ของเมล็ดถั่วเฮดจ์ลูเซอร์นในระยะปลูกและอัตราปุ๋ยต่างกัน

ระยะปลูก(ซม.) อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	75 X 75	100 X 100	เฉลี่ย
0	30.96	37.72	34.34
15	42.76	42.53	42.64
30	43.21	42.82	43.01
เฉลี่ย	38.97	41.02	39.99

CV 9.8%

ตารางที่ 6 ความงอก (%) ของเมล็ดถั่วเฮดจ์ลูเซอร์นในระยะปลูกและอัตราปุ๋ยต่างกัน

ระยะปลูก(ซม.) อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	75 X 75	100 X 100	เฉลี่ย
0	37.06	39.11	38.08
15	44.68	42.76	43.72
30	46.16	45.16	45.86
เฉลี่ย	42.63	42.34	42.55

CV 10.3%

ผลผลิตเมล็ดข้าวสาลีเชอร์รี่ที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ต่ำกว่าการทดลองของทิพา และคณะ (2535) ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยทุกระยะปลูก 156 กก./ไร่ ทั้งนี้อาจเพราะดินที่ใช้ในการทดลอง เป็นดินชุดเรณู (ตารางผนวกที่ 2) ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ และลักษณะโครงสร้างของ ดินไม่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี ประกอบกับอัตราปุ๋ยที่ใช้และส่วนประกอบของปุ๋ยไม่ เหมาะสม แต่ผลผลิตที่ได้จะสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของเมล็ดข้าวสาลีเชอร์รี่ของ วสันต์ และคณะ (2528) โดยข้าวสาลีเชอร์รี่ให้ผลผลิต 85.32 กก./ไร่

สรุปผลการทดลอง

1. อัตราปุ๋ยและระยะปลูกทุกระยะไม่มีอิทธิพลต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีเชอร์รี่ โดยที่อัตราปุ๋ย 15 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 115.75 กก./ไร่ และที่ระยะปลูก 75 x 75 ซม. มีแนวโน้มให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 115.66 กก./ไร่
2. อัตราปุ๋ยและระยะปลูกทุกระยะไม่มีอิทธิพลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีเชอร์รี่
3. การเก็บเมล็ดพันธุ์ทำได้ยากในทุกระยะปลูกของการทดลองเพราะต้นข้าวสาลีพันกัน ประกอบกับส่วนที่ติดเมล็ดอยู่สูง จึงควรจะศึกษาถึงระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อลดการสูญเสีย เมล็ดพันธุ์จากการพันกันและการหักของกิ่งก่อนเวลาเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์โดยใช้แรงงาน

เอกสารอ้างอิง

- จूरี่ตัน สัจจิพานนท์ และชาญชัย มณีบุญ. 2533. พันธุ์พืชอาหารสัตว์กับการพัฒนาอาหารสัตว์ในประเทศไทย. เอกสารประกอบคำบรรยายโครงการฝึกอบรมหลักสูตรโคนม โคเนื้อ รุ่นที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน วันที่ 23-29 พฤษภาคม 2533. 26 น. (อัดสำเนา)
- จิระวัชร เข็มสวัสดิ์ ทิพา บุญยะวิโรจ และกานดา นาคมณี. 2535. ผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของถั่วเซตจูลูเซอร์น เมื่อได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่างกันภายใต้ระบบการชลประทาน. น. 138-143. ในรายงานประจำปี 2535. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชยันนาท, กองอาหารสัตว์, กรมปศุสัตว์.
- ฉายแสง ไผ่แก้ว. 2532. ทดสอบพันธุ์ถั่วเซตจูลูเซอร์น ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น กองอาหารสัตว์, กรมปศุสัตว์. เอกสารติดต่อบริษัท.
- เฉลิมพล แสงเพชร. 2530. หญ้าและถั่วอาหารสัตว์เมืองร้อน ภาควิชาพืชไร่. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 256 น.
- ทิพา บุญยะวิโรจ แสงอรุณ สมุทร์ และจิระวัชร เข็มสวัสดิ์. 2532. ผลผลิตพืชอาหารสัตว์ 40 พันธุ์ในดินทุตสรพยาภายใต้ระบบการชลประทาน. น. 129-136. ในรายงานประจำปี 2532. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชยันนาท, กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.
- ทิพา บุญยะวิโรจ วีระพล พูนพิพัฒน์ กานดา นาคมณี และจิระวัชร เข็มสวัสดิ์. 2535. อิทธิพลของระยะปลูกที่มีผลต่อผลผลิตเมล็ดถั่วเซตจูลูเซอร์น. น. 144-150. ในรายงานประจำปี 2535. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชยันนาท, กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.
- พิมพาพร เทวหุติ ฉายแสง ไผ่แก้ว ชลธิ์ ศรีพันธุ์พานิช และวัชรินทร์ บุญภักดี. 2531. การงอกและการคงอยู่ของ Hard Seed หลังการปลูกเมล็ดถั่วเวอร์นาโนสโตไลและขอนแก่นสโตไล. น. 5-16. ในรายงานประจำปี 2529-2531. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.
- นพวรรณ ชมชัย ทิพา บุญยะวิโรจ และกานดา นาคมณี. 2535. ผลการใช้ใบถั่วเซตจูลูเซอร์นระดับต่าง ๆ ในอาหารไก่กระตัง. น. 129-137. ในรายงานประจำปี 2535. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชยันนาท, กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.
- วสันต์ จันทร์สนธิ และทองจันทร์ สำเร็จ. 2528. อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสในการเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเลนโตรซิมมา. น. 27-38. ในรายงานประจำปี 2528. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.

Gardiner, C.P. 1991. Forage development at IPB's teaching and research farm. Forage

Newsletter. 17:10-11.

Cochran, W.G. and G.M. Cox. 1957. Experimental Designs. John Wiley and Sons, Inc.

New York. 611 P.

Hill, G.D. 1971. Leucaena leucocephala for pasture in the tropic. Herbage Abst. 41:111-119.

Mendoza, R.C., G.T. Sasis and E.Q. Javier. 1976. Seed production of forage Legumes.

III. Stylosanthes guianensis (Aubl). SW. CV. Schofield. Research papers and

Abstracts of Unpublished. Thesis on Pasture and Forage Crops. C.R.D. Phil.

Concil Agric. Res., Los Baños, pp. 191-7

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ดินก่อนทำการทดลอง

พารามิเตอร์	หน่วย	ค่า
ค่าความเป็นกรด - ด่าง pH (1:1 H ₂ O)	-	5.37
อินทรีย์วัตถุ (O.M.)	%	1.04
P	ppm	6.68
K	ppm	41.50
Ca	ppm	790.13
Mg	ppm	185.86
CEC.	Me/100 g	11.83
Texture : Clay loam		
Sand : Silt : Clay	% 12.78 : 39.47 : 47.75	

หมายเหตุ จากการจำแนกดินตามหลักเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินเป็นดินชุดเรณู

ตารางผนวกที่ 2 แสดงปริมาณน้ำฝนในปี พ.ศ. 2534 และ 2535

เดือน	ปี พ.ศ. 2534	ปี พ.ศ. 2535
มกราคม	0.9	0.8
กุมภาพันธ์	46.7	42.9
มีนาคม	T (ไม่ถึง 0.1 มม.)	0.7
เมษายน	98.7	76.2
พฤษภาคม	102.9	160.8
มิถุนายน	198.2	215.1
กรกฎาคม	267.5	237.6
สิงหาคม	193.2	187.2
กันยายน	167.5	180.9
ตุลาคม	106.7	126.9
พฤศจิกายน	47.2	51.6
ธันวาคม	0.2	T (ไม่ถึง 0.1 มม.)
รวม	1,229.7	1,282.7

ที่มา : สถานีตรวจอากาศจังหวัดลำปาง