

Effect of Phosphorus and Potassium on *R14*
Andropogon gayanus CIAT 621 Seed Yield and Quality. *

Thipha Punyavirocha¹ Chirawat Khemsawat¹
Malinee Sutthirat² Sangarun Samutharuk¹
Chanchai Manidool²

Abstract

This experiment was conducted to improve seed yield and seed quality of Andropogon gayanus CIAT 621 by using phosphorus and potassium fertilizer at Chainat Animal Nutrition Research Center during October, 1987 to October, 1988. Designed in randomized complete block with 4 replications and 5 treatments of: 1. no fertilizer, 2. one application of 16 kg. P. rai^{-1} , 3. two applications of 16 kg. P. rai^{-1} , 4. one application of 20 kg. K rai^{-1} , and 5. two applications of 20 kg. K. rai^{-1} (P used as tripple supper phosphate and K as potassium chloride). Treatments 2-5 supplemented with 25 kg. N. as urea.

There were no differences in yield and quality of seed among treatments. The following attributed of seed yield and quality averages from all seed producing treatments are: 4.58 ± 0.7 kg. rai^{-1} seed yield, 45.7 ± 5.0 % purity, and 159 ± 0.311 gm. 1,000 seeds weight⁻¹. Seed germination was increased from 11.2 ± 2.0 % at the second month to 72.4 ± 7.5 % at the sixth month and to 75.6 ± 6.7 % at the eighth month post harvested.

* Research Project No. 13-2413-29.

1. Chinat Animal Nutrition Research Center.

2. Division of Animal Nutrition, Department of livestock Development.

ผลกระทบของฟอสฟอรัสและโปแตสต่อผลผลิตและคุณภาพ
ของเมล็ดหญ้า Andropogon gayanus CIAT 621 *

ทิพา บุณยะวิโรจ¹ จีระวัชร เข้มสวัสดิ์¹ มานี สุทธิรัตน์²
แสงอรุณ สมุทรภัย¹ ชานุชัย มณีคุลย์²

บทคัดย่อ

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนตุลาคม 2530 ถึงเดือนตุลาคม 2531 โดยปลูกหญ้า A. gayanus CIAT 621 ด้วยเมล็ด ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร ในแปลงย่อยขนาด 3 x 5 เมตร จำนวน 20 แปลง โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 5 คำรับการใส่ปุ๋ยได้แก่ 1. ไม่ใส่ปุ๋ย 2. ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสครั้งเดียวหมดในวันปลูก 3. แบ่งใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสครั้งหนึ่งในวันปลูก และอีกครั้งในช่วงกลางฤดูฝน 4. ใส่ปุ๋ยโปแตสเต็มครั้งเดียวหมดในวันปลูกและ 5. แบ่งใส่ปุ๋ยโปแตสเต็มครั้งหนึ่งในวันปลูก และอีกครั้งหนึ่งในช่วงกลางฤดูฝน โดยใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ ในรูปของทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และปุ๋ยโปแตสเต็มอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ในรูปของโปแตสเซียมคลอไรด์ และในคำรับที่ 2 - 5 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 23 กิโลกรัมต่อไร่ ในรูปของยูเรีย ปรากฏว่าคำรับปุ๋ยทั้ง 5 ไม่ทำให้เพิ่มผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 4.58 ± 0.7 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 4.16 ± 0.31 กรัม ความบริสุทธิ์เฉลี่ย 45.7 ± 5.0 เปอร์เซ็นต์ ความงอกหลังเก็บเกี่ยว 2,6 และ 8 เดือนเฉลี่ยเท่ากับ 11.2 ± 2.0 , 72.4 ± 7.5 และ 75.6 ± 6.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

* โครงการวิจัยลำดับที่ 13-2413-29

1. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
2. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

คำนำ

หญ้า Andropogon gayanus เป็นหญ้าพันธุ์หนึ่งซึ่งให้ผลผลิตสูง ทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง และมีความนาเกิน (Bogdan, 1977) สำหรับผลผลิตเมล็ดพันธุ์นั้นค่อนข้างต่ำประมาณ 3.2 ถึง 16 กิโลกรัมต่อไร่ ความบริสุทธิ์อยู่ระหว่าง 1 ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ แต่เมล็ดมีความงอกสูงประมาณ 60 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ (Bowden, 1963 cited by Bogdan, 1977) หญ้า A. gayanus CIAT 621 เป็นหญ้าตระกูล A. gayanus พันธุ์หนึ่งซึ่งได้รวบรวมพันธุ์ไว้ที่ศูนย์เกษตรเขตร้อนนานาชาติ เมืองคาลิ ประเทศโคลัมเบีย ไทยำเข้ามาเมื่อปี 2523 จากการนำไปปลูกในดินร่วนซึ่งเป็นที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จะให้ผลผลิตน้ำหนักสด 3 ตันต่อไร่ต่อปี (จิระวัชร และคณะ, 2526) และเมื่อมีการใส่ปุ๋ยเรียบร้อยแล้ว 200 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถให้ผลผลิตน้ำหนักสดสูงถึง 13 ตันต่อไร่ต่อปี (จิระวัชร และคณะ, 2531) เนื่องจากหญ้า A. gayanus มีปัญหาทางด้านการผลิตและคุณภาพของเมล็ด จึงควรมีการศึกษาถึงวิธีการที่จะเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดหญ้า A. gayanus CIAT 621

การใส่ปุ๋ยเป็นวิธีการหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดหญ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นส่วนประกอบของกระบวนการต่าง ๆ ของพืช ในด้านการผลิตเมล็ดนั้น ฟอสฟอรัสมีบทบาทในการเสริมสร้างและเร่งความเร็วส่วนที่เป็นดอก การผสมเกสร ตลอดจนการติดเมล็ด ซึ่งพืชฟอสฟอรัสจำนวนเล็กน้อยตลอดเวลา ถ้าหากจะหยุดชะงักการเจริญเติบโตทันที โดยเฉพาะการสร้างเมล็ดหรือการติดดอกออกผลจะต้องการฟอสฟอรัสมากกว่าปกติ ในพืชตระกูลถั่ว Nicholls และคณะ (1973) พบว่าการใส่ฟอสฟอรัสระดับ 16 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ความหนาแน่นของช่อดอกเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 35 เปอร์เซ็นต์เช่นเดียวกับ Shelton และ Humphreys (1971) พบว่าความหนาแน่นของช่อดอกของ Stylosanthes humilis มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการใส่ฟอสฟอรัส โดยทำให้ผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในพืชตระกูลหญ้า นั้น พบว่าผลผลิตเมล็ดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในหญ้า Cenchrus setigerus (Shinkaranarayan and Rai, 1981),

Panicum maximum และ Urochloa mosambicensis (Kovitayakorn et al., 1979) แต่ก็มีรายงานว่า การใส่ฟอสฟอรัสไม่เพิ่มผลผลิตเมล็ดของหญ้านั้น (Grof, 1969) หญ้าทิคาเรีย และหญ้าโรค (Boonman, 1972 a, 1972b) ส่วนหญ้าปัสปะนั้นพบว่า การใส่ฟอสฟอรัสมีรายงานทั้งทำให้เพิ่มผลผลิตเมล็ด (Ayerza, 1980 Cited by Humphreys and Riveros, 1986) และไม่เพิ่มผลผลิตเมล็ด (Wiggs et al., 1973) นอกจากฟอสฟอรัสแล้วโปแตสเซียมก็จำเป็นต่อกิจกรรมต่าง ๆ ในเซลล์ของพืช ถ้าหากโปแตสเซียมจะช่วยให้เมล็ดอวบ และน้ำหนักเบา กว่าปกติ ในข้าวโพดจะทำให้พืชมีเมล็ดไม่เต็มจนถึงปลายฝัก และฝักเล็กมีรูปร่างผิดปกติ ซึ่งมักถูกโปแตสเซียมไปใช้ในปริมาณที่มากกว่าความต้องการใช้

จริง ๆ โปแตสเซียมเป็นธาตุที่สูญเสียได้ง่ายจากการชะล้างและกักตรอน นอกจากนั้นยังถูกตรึงโดยแร่ดินเหนียว ทำให้พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ มีผู้ทำการทดลองการใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมกับอัลพัลล่าแล้วพบว่า การใส่ปุ๋ยที่ละน้อยแต่บ่อยครั้งจะได้ผลดีกว่าใส่ครั้งละมาก ๆ (ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2519)

จากเหตุผลดังกล่าวจึงควรมีการทำการศึกษถึงการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ด
หญ้า A. gayanus CIAT 621 โดยการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม
อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์เข้านา จังหวัดชัยนาท โดยใช้แผนการทดลองแบบ
Randomized completed block มี 4 ซ้ำ มีวิธีการใส่ปุ๋ย 5 ตำรับ ดังนี้

1. ไม่ใส่ปุ๋ย (C)
2. ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสครึ่งเดียวหมดในวันปลูก (P)
3. แบ่งใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสครึ่งหนึ่งในวันปลูก และอีกครึ่งหนึ่งในช่วงกลางฤดูฝน ($\frac{P}{2} + \frac{P}{2}$)
4. ใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมครึ่งเดียวหมดในวันปลูก
5. แบ่งใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมครึ่งหนึ่งในวันปลูก และอีกครึ่งหนึ่งในช่วงกลางฤดูฝน ($\frac{K}{2} + \frac{K}{2}$)

ทั้งนี้โดยใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ในรูปทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต และใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ในรูปของโปแตสเซียมคลอไรด์ ในตำรับที่ 2 ถึง 5 ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 23 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่

ปลูกหญ้าด้วยเมล็ดโดยวิธีการหยอดหลุม ระยะระหว่างหลุม 50 x 50 เซนติเมตร
ในแปลงทดลองขนาด 3 x 5 เมตร จำนวน 20 แปลง และใส่ปุ๋ยตามตำรับที่ได้วางแผนการทดลองไว้ในเดือนตุลาคม 2530 เมื่อเมล็ดงอกแล้วทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 3 ต้น ใส่ปุ๋ยอีกครั้งหนึ่งตามตำรับที่ 3 และ 5 ในเดือนธันวาคม 2530 ทำการวัดความสูงและนับจำนวนช่อดอกเมื่อเริ่มออกดอกทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดเมื่อแก่โดยใช้มีอูระหว่างวันที่ 13 มกราคม ถึง 5 กุมภาพันธ์ 2532 นำเมล็ดที่ได้มาทดสอบความบริสุทธิ์น้ำหนัก 1,000 เมล็ดในช่วงเดือนแรก และทดสอบความงอกเมื่อ 2, 6 และ 8 เดือนหลังเก็บเกี่ยว โดยเก็บเมล็ดที่ทดสอบไว้ในถุงผ้าที่อุณหภูมิห้องธรรมดา

วิเคราะห์ผลทางสถิติโดย Analysis of variance ของ Randomized completed block design

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิต

จากการวัดความสูงและจำนวนช่อดอกเมื่อเริ่มออกดอก ปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยทั้ง 5 ตำรับ ไม่ทำให้ความสูงและจำนวนช่อดอกแตกต่างกัน โดยหญ้า A. gayanus CIAT 621 จะมี

ความสูงเฉลี่ย 183.6 ± 7.1 เซนติเมตร และมีจำนวนช่อดอกเฉลี่ย $1,281 \pm 56.0$ ช่อดอกตารางเมตร (ตารางที่ 1) ทางจากการทดลองของ Haggar (1966) ที่ประเทศไนจีเรียพันธุ์ A. gayanus จะมีจำนวนช่อดอกต่ำกว่า แต่มีการตอบสนองต่อการปุ๋ยไนโตรเจนโดยเพิ่มผลผลิตจาก 22.2 ช่อดอกตารางเมตร เป็น 58 ช่อดอกตารางเมตร เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 9.0 กิโลกรัมต่อไร่

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ A. gayanus CIAT 621 เมื่อได้รับปุ๋ยทั้ง 5 ตำรับไม่แตกต่างกัน ในแปลงที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยในผลผลิตเฉลี่ย 4.2 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 1) ใกล้เคียงกับพันธุ์ A. gayanus ในประเทศไนจีเรียซึ่งให้ผลผลิต 4.0 กิโลกรัมต่อไร่ (Haggar, 1966) แต่ต่ำกว่าผลผลิตพันธุ์ A. gayanus ในประเทศอินเดียซึ่งให้ผลผลิต 11.0 กิโลกรัมต่อไร่ (Mishra and Chatterjee, 1968)

ตารางที่ 1 แสดงความสูงเมื่อเริ่มช่อดอก จำนวนช่อดอก ผลผลิตและคุณภาพของพันธุ์ A. gayanus CIAT 621

ตำรับ ปุ๋ย	ความสูงเมื่อ เริ่มช่อดอก (ซม.)	จำนวน ช่อดอก (ช่อ/ม ²)	ผลผลิต เมล็ด (กก./ไร่)	ความ บริสุทธิ์ (%)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	ความงอกหลังการเก็บเกี่ยว %		
						2 เดือน	6 เดือน	8 เดือน
C	180.7	1240	4.2	44.2	4.482	8.75	71.3	73.3
P	189.5	1232	4.7	37.5	3.871	11.5	69.8	70.3
$\frac{P+P}{2}$	180.5	1356	5.4	46.8	4.270	12.75	78.4	80.1
K	177.9	1320	4.2	48.0	4.205	11.75	77.1	76.6
$\frac{K+K}{2}$	189.4	1264	4.4	52.5	3.967	11.25	65.5	77.7
เฉลี่ย	183.6	1282.4	4.58	45.7	4.159	11.2	72.4	75.6
	± 7.1	± 56	± 0.7	± 5.0	± 311	± 2.0	± 7.5	± 6.7
CV(%)	7.7	34.9	31.6	21.9	15.0	36.0	20.8	17.7

จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 23 กิโลกรัมต่อไร่ในตำรับที่ 2 ถึง 5 ปรากฏว่าไม่ทำให้ผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น ทางจาก Mishra และ Chatterjee (1968) ที่ประเทศอินเดียรายงานว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4.4 กิโลกรัมต่อไร่สามารถเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ A. gayanus ได้ถึง 23 เปอร์เซ็นต์ และ Haggar (1966) รายงานว่าเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 9.0, 17.9 และ 35.8

กิโลกรัมต่อไร่ แก้ว A. gayanus จะเพิ่มผลผลิต 35.0, 56.5 และ 66.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในที่รับที่ 2 และ 3 ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน 23 กิโลกรัมต่อไร่ รวมกับปุ๋ยฟอสฟอรัส 16 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการใส่ครั้งเดียว และแบ่งใส่ 2 ครั้งมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าที่ได้รับปุ๋ยครั้งอื่น โดยให้ผลผลิต 4.7 และ 5.4 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Baggar (1966) ซึ่งรายงานว่า เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสรวมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 35.8 กิโลกรัมต่อไร่ หญา A. gayanus จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 13.4 เปอร์เซ็นต์จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแต่เพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ดินก่อนทำการทดลอง

รายการ	หน่วยวัด	จำนวน
ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH)	-	5.83
อินทรีย์วัตถุ (O.M.)	%	1.44
ฟอสฟอรัส	ppm	8.67
โปแตสเซียม	ppm	51.50
แคลเซียม	ppm	970.83
แมกนีเซียม	ppm	345.87
ค่า CEC	me/100g	12.48
ทรายหยาบ (Sand)	%	7.75
ทรายละเอียด (Silt)	%	45.5
ดินเหนียว (Clay)	%	44.75

หมายเหตุ จากการจำแนกดินตามหลักเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน เป็นดินร่วนทราย

คุณภาพเมือกคั้น

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ความบริสุทธิ์ของเมือก เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมือกเมื่อได้รับ ปุ๋ยทั้ง 5 ตำรับ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ให้น้ำไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อทำการทดสอบเปอร์เซ็นต์ ความงอกภายหลังเก็บเกี่ยวได้ 2, 6 และ 8 เดือน ปรากฏว่าเมือกใน 2 เดือนแรกเปอร์เซ็นต์ความ งอกต่ำเพียง 11.2 ± 2.0 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าเมือกมีระยะพักตัว เปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้นใน เดือนที่ 6 เท่ากับ 72.4 ± 7.5 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยในเดือนที่ 8 เท่ากับ 75.6 ± 6.7 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับ Whyte และคณะ (1959) ซึ่งรายงานว่าเมือกหญา A. gayanus ในครั้งแรก จะมีความงอกประมาณ 50 - 80 เปอร์เซ็นต์

จากการใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมไม่ทำให้ความบริสุทธิ์ของเมล็ดและน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงกว่าปุ๋ยตัวอื่น ๆ แสดงว่าในดินชุดราชบุรีซึ่งมีปริมาณโปแตสเซียมเท่ากับ 51.5 ส่วนในล้านส่วน (ตารางที่ 2) เพียงพอต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ A. gayanus CIAT 621 :

สรุปผลการทดลอง

1. การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมไม่ทำให้ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ A. gayanus CIAT 621 เพิ่มขึ้น
2. การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมครั้งเดียว และแบ่งใส่ 2 ครั้ง ให้ผลไม่แตกต่างกัน
3. เมล็ดพันธุ์ A. gayanus CIAT 621 มีระยะพักตัว จะงอกได้ดีหลังเก็บเกี่ยวแล้ว ประมาณ 6 เดือน

เอกสารอ้างอิง

- จิระวัชร เข็มสวัสดิ์ พรทิพย์ ชีวรักษ์ แสงอรุณ สมุทรักษ์ นวลมณี กาญจนพิบูลย์ ทิพา บุญะวิโรจ และชาญชัย มณีคุลย์. 2531. การตอบสนองต่อยุ่ไนโตรเจนของหญ้า Andropogon gayanus CIAT 621 ในดินชุดเรณู. เอกสารอัดสำเนา 9 หน้า.
- จิระวัชร เข็มสวัสดิ์ เสาวคนธ์ โรจนสถิตย์ และชาญชัย มณีคุลย์. 2526. ผลการทดสอบผลผลิตหญ้า และถั่ว สถานีอาหารสัตว์ลำปาง. รายงานผลการวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์ ประจำปี 2526. หน้า 42 - 47
- ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2519. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. พิมพ์ครั้งที่ 3. 628 หน้า.
- Ayerza, R. 1980. Effects of phosphate fertilizer on the seed production of Buffel grass (Cenchrus ciliaris L.). Revista de Ciencias Agrarias, 1:99.
- Bogdan, A.V. 1977. Tropical Pasture and Fodder Plants, Longman: London. 475 pp.
- Boonman, J.G. 1972a. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. The effect of nitrogen and row width on seed crops of Setaria sphacelata cv. Nandi II. Neth. J. Agric Sci., 20 : 22.
- Boonman, J.G. 1972b. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. The effect of fertilizer and planting density on Chloris gayana cv. Mbarara Neth. J. Agric Sci., 20 : 218. 20 : 218.
- Bowden, B.N. 1963. Studies on Andropogon gayanus Kunth. 1. The use of Andropogon gayanus in agriculture. Emp. J. exp. Agric., 31:267-73.
- Grof, B. 1969. Viability of para grass (Brachiaria mutica) seed and The effect of fer fertilizer nitrogen on seed yield. Queensld J. Agric. Anim. Sci., 26:271-3

- Haggar, R.J. 1966. The production of seed from Andropogon gayanus. Proc int. Seed test. Ass., 31:251-9.
- Humphreys, L.R. and F. Riveros. 1986. Tropical Pasture Seed Production. FAO plant production and protection paper 8. Rome. 203 pp.
- Kowithayakorn, L., R. Akaseang. and P. Lowilai. 1979. Effect of nitrogen, phosphorus and sulphur fertilizers on seed production of guinea grass (Panicum maximum Jacq.). Ann. Rept. Past. Imp. Proj., Khon Kaen Univ., Khon Kaen, Thailand. p. 139.
- Mishra, M.L. and B.N. Chatterjee., 1968. Seed production in the forage grass (Pennisetum polystachyon) and Andropogon gayanus in the Indian tropics. Trop. Grasslds., 2:51-6.
- Nicholls, D.F., T.A. Gibson, L.R. Humphreys, G.D. Hunter, and Bahnisch, L.M. 1973. Nitrogen and phosphorus response of Desmodium uncinatum seed production at Mt. Cotton, southeastern Queensland. Trop. Grassl., 7:243.
- shankaranarayan, K.A. and P. Rai. 1981. Response of nitrogen and phosphorus on the seed yield of pusa yellow anjan (Cenchrus setigerus Vahl.). Seed Res., 9:1.
- Shelton, H.M. and L.R. Humphreys. 1971. Effect of variation in density and phosphato supply on seed production of Stylosanthes humilis. J. Agric. Sci., Camb., 76:325.
- Whyto, R.O., T.R.G. Moir and J.P. Cooper. 1959. Grasses in Agriculture. FAO Agric. Studies 21. Rome.
- Wiggs, P.M., M.A. Owen and N.J. Mukurasi. 1973. Influence of farmyard manure and nitrogen fertilizers on sown pastures, seed yield, and quality of Cenchrus ciliaris L. at Kongwa Tanzania E. Afr. Agri. For. J., 38:367.

เอกสารอ้างอิง

- จิระวัชร เข้มสวัสดิ์ พรทิพย์ ชีวรักษ์ แสงอรุณ สมุทรักษ์ นวลมณี กาญจนพิบูลย์ ทิพา บุญะวิโรจ และชาญชัย มณีคุลย์. 2531. การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้า Andropogon gayanus CIAT 621 ในดินชุดเรณู. เอกสารอัดสำเนา 9 หน้า.
- จิระวัชร เข้มสวัสดิ์ เสาวคนธ์ โรจนสถิตย์ และชาญชัย มณีคุลย์. 2526. ผลการทดสอบผลผลิตหญ้า และถั่ว สานอาหารสัตว์ลำปาง. รายงานผลการวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์ ประจำปี 2526. หน้า 42 - 47
- ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2519. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. พิมพ์ครั้งที่ 3. 628 หน้า.
- Ayerza, R. 1980. Effects of phosphate fertilizer on the seed production of Buffel grass (Cenchrus ciliaris L.). *Revista de Ciencias Agrarias*, 1:99.
- Bogdan, A.V. 1977. *Tropical Pasture and Fodder Plants*, Longman:London. 475 pp.
- Boonman, J.G. 1972a. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. The effect of nitrogen and row width on seed crops of Setaria sphacelata cv. Nandi II. *Neth. J. Agric Sci.*, 20 : 22.
- Boonman, J.G. 1972b. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. The effect of fertilizer and planting density on Chloris gayana cv. Mbarara *Neth. J. Agric Sci.*, 20 : 218. 20 : 218.
- Bowden, B.N. 1963. Studies on Andropogon gayanus Kunth. 1. The use of Andropogon gayanus in agriculture. *Emp. J. exp. Agric.*, 31:267-73.
- Grof, B. 1969. Viability of para grass (Brachiaria mutica) seed and The effect of fer fertilizer nitrogen on seed yield. *Queensld J. Agric. Anim. Sci.*, 26:271-3

3. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพเมล็ดกับการงอกของเมล็ดในแปลง

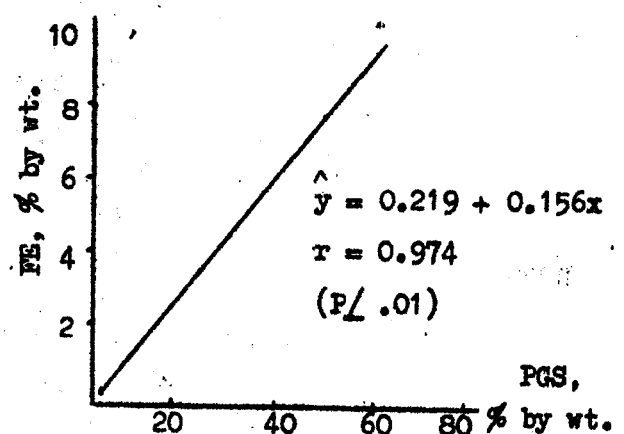
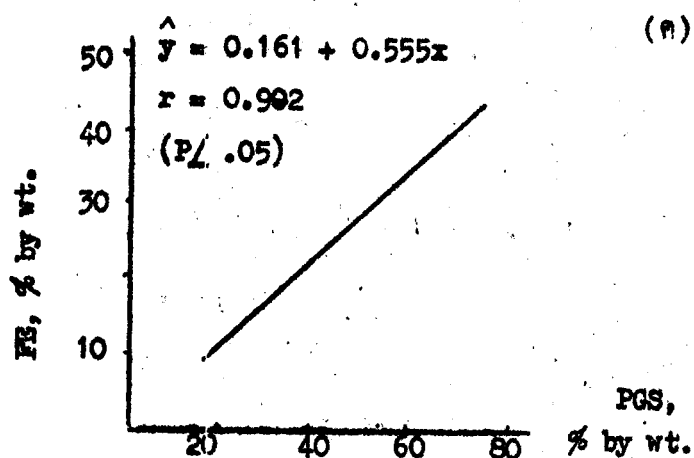
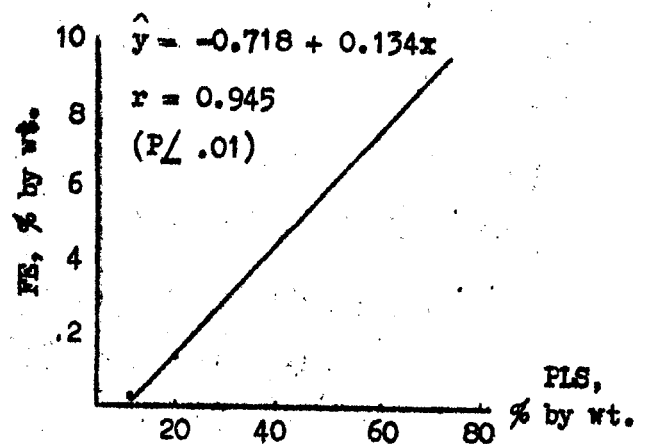
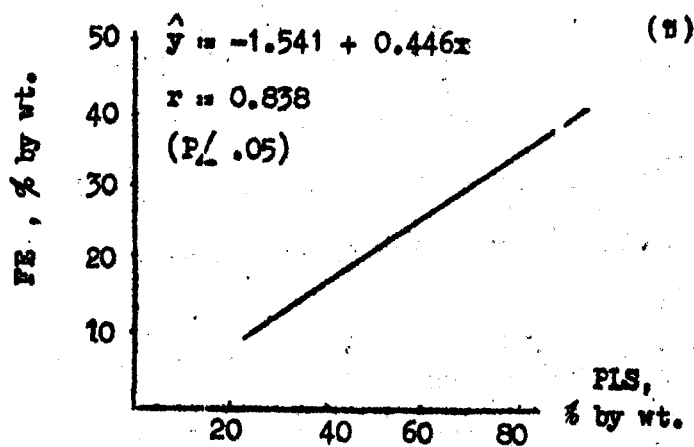
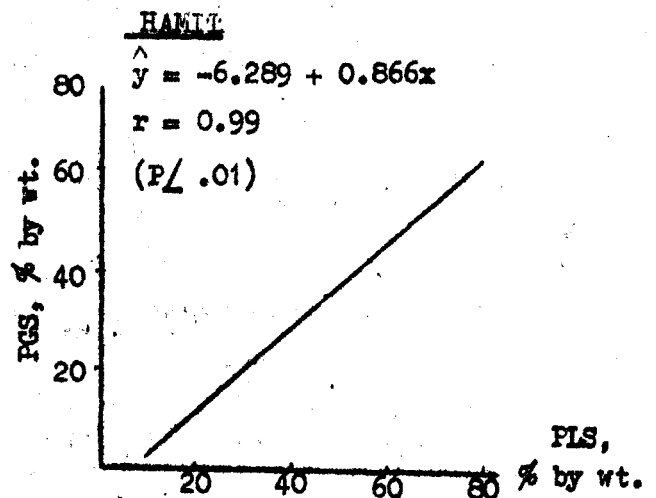
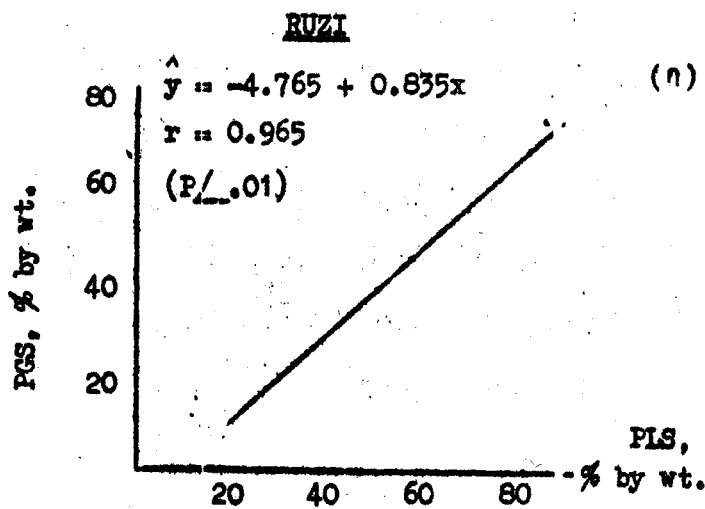
แม้ว่าการงอกของเมล็ดทั้ง 2 ชนิดในแปลงจะมีค่าที่ต่ำกว่าค่าที่คำนวณได้ และลำดับการงอกจะเปลี่ยนแปลงไปบ้าง แต่เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ที่หวาน (FE, %) แล้วพบว่า การงอกของเมล็ดในแปลงมีความสัมพันธ์ในทางบวก ($P < 0.05$ สำหรับหนุ่ยรี และ $P < 0.01$ สำหรับหนุ่ยเฮมิล) กับคุณภาพของเมล็ดทั้งที่คิดจากค่า PLS และ PGS ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยที่ค่า PGS จะมีความสัมพันธ์กับการงอกของเมล็ดในแปลง (FE) สูงกว่าค่า PLS ($r = 0.902$ vs 0.838 ในหนุ่ยรี และ $r = 0.974$ vs 0.945 ในหนุ่ยเฮมิล ตามลำดับ)

แม้ว่าค่า PGS กับค่า PLS จะมีความสัมพันธ์กันก็ตาม แต่การที่ค่าความงอกในแปลง (FE) มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับค่า PGS มากกว่าค่า PLS นั้นเนื่องมาจากค่า PGS เป็นค่าที่คำนวณได้จากค่าความงอกซึ่งทดสอบก่อนการทดลองปลูก ส่วนค่า PLS เป็นค่าที่คำนวณได้จากค่าความมีชีวิต ซึ่งทดสอบไว้ภายหลังจากที่เก็บเกี่ยวเมล็ดได้ไม่นาน (1-3 เดือน) ดังนั้นจึงอาจมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมของการเก็บรักษา และความสมบูรณ์แข็งแรงของเมล็ด

อย่างไรก็ตามค่า PLS ก็มีข้อที่ได้เปรียบกว่าค่า PGS คือค่าความมีชีวิตที่ใช้ในการคำนวณค่า PLS นั้น สามารถตรวจสอบได้รวดเร็วโดยใช้เวลาเพียง 1 - 2 วัน ก็ทราบผล และการทดสอบก็ไม่ใช่เครื่องมือที่ยุ้งยากนัก สามารถทดสอบได้ทันทีโดยไม่ต้องรอให้เมล็ดพันธุ์ระยะพักตัว ส่วนการตรวจสอบความงอกซึ่งใช้ในการคำนวณค่า PGS นั้น จะใช้เวลาในการทดสอบที่นานถึง 21 วัน ในหนุ่ยรี และ 28 วัน ในหนุ่ยเฮมิล และที่สำคัญ คือเมล็ดพันธุ์ทั้ง 2 ชนิดจะมีระยะพักตัวนาน 4 - 6 เดือน ซึ่งถ้ารอจนกว่าเมล็ดจะพ้นระยะพักตัวแล้วจึงทดสอบความงอกนั้น บางครั้งก็อาจจะไม่ทันการณ์

จากสมการความสัมพันธ์ในรูปที่ 1 ถ้านำมาคำนวณหาค่าเมล็ดพันธุ์ที่งอกได้ในแปลง (FE) เมื่อเมล็ดนั้นมีค่าเมล็ดพันธุ์วิธีที่มีชีวิต (PLS) ต่าง ๆ กัน ก็จะได้ผลตามตารางที่ 3

จากการที่ระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์มีผลต่อการงอกของเมล็ดในแปลง ดังนั้นการกำหนดอัตราการหวานของเมล็ดที่มีคุณภาพที่แตกต่างกันจึงควรจะต่างกันด้วย การที่ใช้เมล็ดที่มีคุณภาพก็หวานในอัตราสูงจะทำให้มีต้นทุนสูงเกินความต้องการ โดยที่ไม่ทำให้ฐานนั้นให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด จึงเป็นการสูญเสียเมล็ดพันธุ์ไปโดยเปล่าประโยชน์ โดยเฉพาะในหนุ่ยพวก Perennial



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง (1) เมล็ดพันธุ์รสสุทธีที่มีชีวิต (PLS) กับเมล็ดพันธุ์รสสุทธีที่งอกได้ (PGS) (2) เมล็ดพันธุ์รสสุทธีที่มีชีวิต (PLS) กับเมล็ดพันธุ์ที่งอกในแปลง (FE) และ (3) เมล็ดพันธุ์รสสุทธีที่งอกได้ (PGS) กับเมล็ดพันธุ์ที่งอกในแปลง (FE) ของเมล็ดพันธุ์รสสุทธีและเมล็ด

ตารางที่ 3 เมล็ดพันธุ์ที่งอกในแปลง (FE) ของเมล็ดพันธุ์ข้าวและเฮมิล ที่มีระดับคุณภาพ (เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ที่มีชีวิต, PLS และเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ที่งอกได้, PGS) ต่าง ๆ กัน โดยคิดจากสมการทำนายในรูปที่ 1

PLS			รูฐี	เฮมิล		
%	PGS	FE	จำนวนเมล็ดที่งอกได้ในแปลง* (เมล็ด/กก.)	PGS	FE	จำนวนเมล็ดที่งอกได้ในแปลง* (เมล็ด/กก.)
	%	%		%	%	
90	70	39	68.6×10^3	72	11.3	120.8×10^3
70	54	30	52.8×10^3	54	8.7	92.2×10^3
50	37	21	36.9×10^3	37	6.0	63.7×10^3
30	20	12	21.0×10^3	20	3.3	35.2×10^3
10	3.6	2.9	5.2×10^3	2.4	0.6	6.6×10^3

* ใช้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดพันธุ์จากตารางภาคผนวกที่ 1 นำมาคำนวณ

ความหนาแน่นของต้นพืชจะมีความสำคัญน้อย เนื่องจากหญ้าจะแทรกกิ่งสาขาได้ดี (Humphreys and Riveros, 1986) ในประเทศเคนยาในการทำทุ่งหญ้าเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นหญ้าโรสต์ และซีทาเลียจะใช้อัตราเมล็ดเพียง 1 กก. ของ PGS ต่อเฮกแตร์ (Boonman, 1980) ซึ่งถ้าคิดตามระดับคุณภาพของ PGS แล้วจะมีอัตราหว่านดังนี้คือ

คุณภาพเมล็ด PGS, %	100	90	70	50	30	10
อัตราหว่าน-กก.ต่อเฮกแตร์	1	1.1	1.4	2	3.3	10
-กก.ต่อไร่	0.16	0.17	0.23	0.32	0.53	1.6

เนื่องจากค่า PGS เป็นค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักและเมล็ดพืชแต่ละชนิดก็มีน้ำหนักที่ต่างกัน ดังนั้นจำนวนเมล็ดพันธุ์ใน PGS 1 กก. ของเมล็ดแต่ละชนิดจึงแตกต่างกันไปเลย เมล็ดที่มีน้ำหนักเบา เช่น หญ้าโรสต์, ซีทาเลีย และกินนี ก็จะมีจำนวนเมล็ดมาก อัตราหว่านจึงอาจจะต่ำกว่าเมล็ดที่มีน้ำหนักสูง

นอกจากนี้การปลูกโดยการโรยเป็นแถวจะทำให้ใช้เมล็ดพันธุ์น้อยลงด้วย ซึ่งตามปกติ ระยะทางระหว่างแถวที่แนะนำทั่วไปสำหรับหญ้าพวก Perennial คือ 50 - 60 ซม.

(Humphreys and Riveros, 1986)

อย่างไรก็ดี ความหนาแน่นของต้นพืชและระยะห่างที่เหมาะสมซึ่งเกี่ยวข้องกับอัตรา เมล็ดนั้น ก็ยังขึ้นกับชนิดของพันธุ์พืช ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความชื้นและอายุของต้นพืช

(Humphreys and Riveros, 1986)

ในคู่มือการปฏิบัติงานของสถานีอาหารสัตว์ (2528) การปลูกหญ้าที่ ถูหยอดเป็นหลุม แนะนำให้ใช้ระยะทาง 30 x 50 ซม. ซึ่งหมายความว่าควรจะมีต้นกล้าขึ้นประมาณ 6.7 ต้น ต่อตร.ม หรือ 10,666 ต้นต่อไร่ ถ้าคิดอัตราหวานตามระดับคุณภาพ PLS และ PGS จาก สมการทำนายในรูปที่ 1 และนำหนักเมล็ดหญ้าที่จากค่าเฉลี่ยในตารางภาคผนวกที่ 1 เพื่อให้มีต้นกล้า ขึ้น 6.7 ต้นต่อตารางเมตรก็จะได้ดังนี้คือ

คุณภาพเมล็ด - PLS, %	90	70	50	30	10
- PGS, %	70	54	37	20	4
อัตราหวาน - กก.ต่อไร่	0.15	0.20	0.29	0.50	2.03

ซึ่งจะเห็นว่าใช้เมล็ดหญ้าที่ในอัตราที่ต่ำมาก ถ้าเมล็ดนั้นมีคุณภาพดี

จากคุณภาพเมล็ดซึ่งรวบรวมจากผลการทดสอบ ในระหว่างปี 2527 - 2530 ที่ศูนย์วิจัย อาหารสัตว์ขอนแก่น (ตารางภาคผนวกที่ 1) พบว่าเมล็ดส่วนใหญ่ยังมีคุณภาพที่แตกต่างกันมาก แต่โดย เฉลี่ยแล้วเมล็ดหญ้าที่ เมื่อทำความสะอาดเรียบร้อยแล้วจะมีค่า PLS = 69 และ PGS = 54 % ซึ่งนับว่าคุณภาพค่อนข้างดี ในขณะที่เมล็ดหญ้าเฮมิลจะมีค่าที่ต่ำกว่าคือ PLS = 22 และ PGS = 17 % และจากผลการงอกของต้นกล้าในแปลง เมื่อใช้เมล็ดที่มีระดับคุณภาพต่างกันหวานในอัตรา 2 กก./ไร่ พบว่าทำให้มีต้นกล้าขึ้นหนาแน่น แตกต่างกันได้ถึงประมาณ 3 เท่าในหญ้าที่และถึง 50 เท่าในหญ้าเฮมิล ซึ่งชี้ให้เห็นว่าอัตราการหวานของเมล็ดควรจะมีการปรับปรุงให้เหมาะสมกับระดับคุณภาพของเมล็ดในแต่ละ ชนิดเพื่อที่จะสามารถใช้เมล็ดนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

สรุปผลการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ที่มีระดับคุณภาพต่างกัน เมื่อนำไปปลูกจะมีผลทำให้มีต้นกล้าขึ้นหนาแน่นต่างกัน โดยระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์จะมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลการงอกของเมล็ดพันธุ์ในแปลงเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (FE) โดยที่คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่คิดจากค่าเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ที่งอกได้ (PGS, %) จะมีความสัมพันธ์กับการงอกในแปลงมากกว่าคุณภาพเมล็ดที่คิดจากค่าเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ที่มีชีวิต (PLS, %)
2. การงอกของเมล็ดในแปลง โดยเฉลี่ยจะลดต่ำลงเหลือ 59.5 % สำหรับหนุ่ยบุรี และเหลือเพียง 17.2 % สำหรับหนุ่ยเอมิลเมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณได้ จากผลการตรวจสอบความงอกในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

กองอาหารสัตว์, 2528. คู่มือการปฏิบัติงานของสถานีอาหารสัตว์ ในรายงานการอบรมทางวิชาการ ครั้งที่ 1/2528 เรื่องการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ 23 - 25 มกราคม 2528 ณ ห้องประชุมศูนย์พัฒนาที่ดินทุ่งกุลาร้องไห้ อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด

วัชรินทร์ บุญภักดี, พิมพ์พร เทวาทดี, และนายแสง ไฉ่แก้ว, 2529. การทดสอบคุณภาพ เมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ ที่ผลิตจากสถานีอาหารสัตว์ต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมวลเรื่องการประชุมทางวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 5, 6 - 8 พฤษภาคม 2529 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Boonman, J.G. 1980. Seed production of tropical grasses in Kenya. In Seed Production (ed. P.D. Hebblethwaite), pp. 215-227. Butterworths.

Humphreys, L.R. and F. Riverom. 1986. Tropical pasture seed production. FAO Plant Production and Protection Paper 8 Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 203 pp.

Marshall, A.H. and R.F.L. Naylor, 1985. Seed vigour and field establishment in Italian ryegrass (Lolium multiflorum Lam.) Seed Science and Technology. 13:781-794.

ตารางภาคผนวกที่ 1 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ ไซมิล กินี และถั่วยามาต้า จากตัวอย่างที่ส่งมาทดสอบ
ที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น ในปี 2527 - 2531

คุณภาพ	วชิ	ไซมิล	กินี	ยามาต้า
น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)				
ค่าสุด - สูงสุด	4.244 - 6.945	0.727 - 1.233	0.496 - 1.016	2.302 - 2.61
เฉลี่ย	5.625	0.939	0.772	2.597
จำนวนเมล็ดใน 1 กก.(x1000 เมล็ด)				
ค่าสุด - สูงสุด	144 - 235	811 - 1375	984 - 2016	344 - 434
เฉลี่ย	178	1065	1095	385
จำนวนตัวอย่าง	116	35	14	78
ความบริสุทธิ์ (%)				
ก. ไม่ทำความสะอาดด้วยเครื่อง				
ค่าสุด - สูงสุด	43.1 - 96.5	9.6 - 46.8	8.2 - 29.6	18.4 - 66.3
เฉลี่ย	72.24	30.33	18.29	67.09
จำนวนตัวอย่าง	78	29	10	14
ข. หลังทำความสะอาดด้วยเครื่อง				
ค่าสุด - สูงสุด	72.1 - 99.9	23.1 - 73.8	25.9 - 45.7	76.0 - 98.4
เฉลี่ย	92.11	43.18	34.41	91.38
จำนวนตัวอย่าง	156	28	7	80
ความมีชีวิต (%)				
ค่าสุด - สูงสุด	25 - 98	18 - 93	6- 63	50 - 96
เฉลี่ย	74.58	50.6	34.22	76.87
จำนวนตัวอย่าง	104	40	9	88
ความงอก (%)				
ค่าสุด - สูงสุด	18 - 84	4 - 79	0 - 42	6 - 63*
เฉลี่ย	58.58	39.82	15.73	32.25
จำนวนตัวอย่าง	69	45	15	87

* เร่งความงอกโดยแช่น้ำร้อน 80° ซ นาน 10 นาที