

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ (2533) "วิศวกรรมกรรมการกำจัดน้ำเสีย เล่ม 2"

บัณฑิต ชำญนรงค์ (2535) "การกำจัดความขุ่นโดยกระบวนการสร้างเม็ดตะกอนแบบไหลขึ้น" วิทยานิพนธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มันลิน ตัณฑลเวศม์ (2526) "วิศวกรรมการประปา เล่ม 1"

ภาษาอังกฤษ

John, E. Van Benchoten and James, K. Edzwald (1989) " Chemical Aspects of Coagulation of Alum and Aluminium Sulfate-I Hydrolytic Reaction of Alum and Polyaluminum Chloride " Wat. Res. , VOL. 24 NO. 12, pp. 1519-1526.

Kermmer, F.N., and McCallion (1979) "The Nalco Water Handbook" 2<sup>nd</sup> ed. , McGraw-Hill Book Co.

Shaw, D.J. "Introduction to Colloid and Surface Chemistry", Edition, Butter Warth, Ltd .1970

Tambo, N. and Matsui, Y. (1987) "Metastable State Operation For Separation " in Proceeding of the 5<sup>th</sup> Asia Pacific Regional Water Supply Conference , pp. 397-402.

\_\_\_\_\_, and Watanaba, Y. (1978) "Physical Characteristics of Floccs-I the Floccs Density function and Aluminium Floccs" J. Wat. Res., VOL 13 NO.12, pp. 409-419

\_\_\_\_\_, and Hozumi, H (1978) "Physical Aspect of Flocculation Process-II Contact Flocculation" J. Wat. Res., VOL.13 NO.12, pp.441-448.

Yusa, M. and Gandin, A.M. (1963) "Formation of Pellet-like Floccs of Kaolinite by Chains" J. AM. Ceram. Soc Bull., VOL. 43 NO.56, pp. 402-406

\_\_\_\_\_, Suzuki, H. and Tanaka, S. (1975) "Separation Liquids From Solids by Pellet Flocculation" J. AWWA., VOL.57, pp. 397-402.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

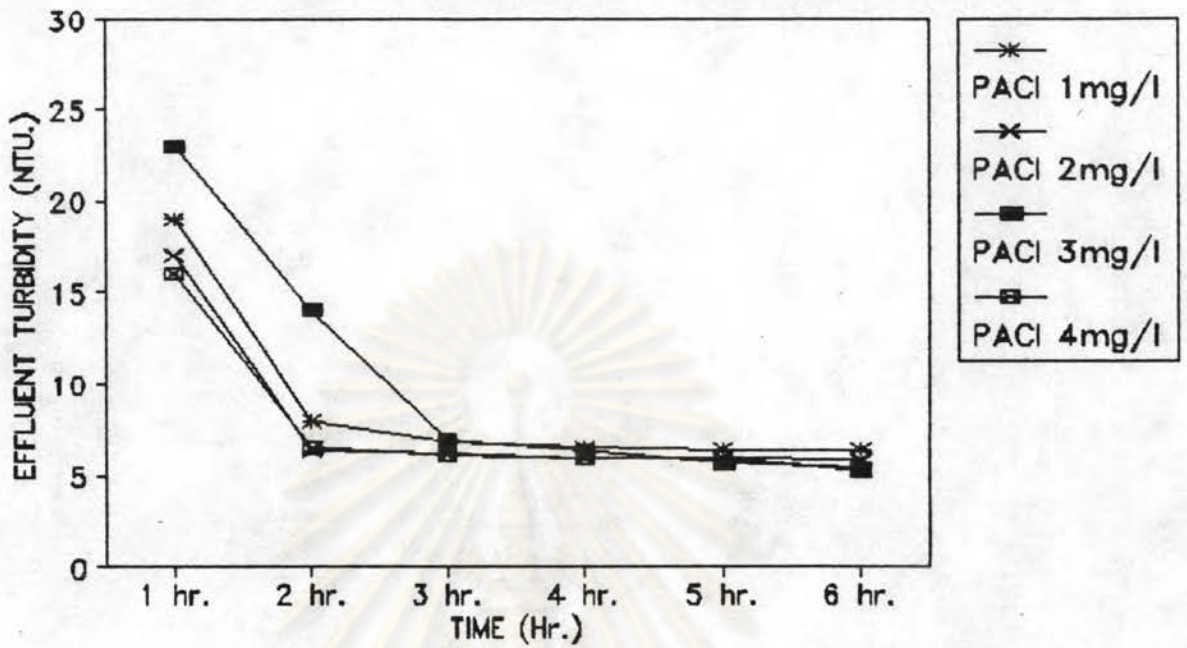


ภาคผนวก ก.

ความชุ่นออกจากระบบที่เวลาต่างๆ

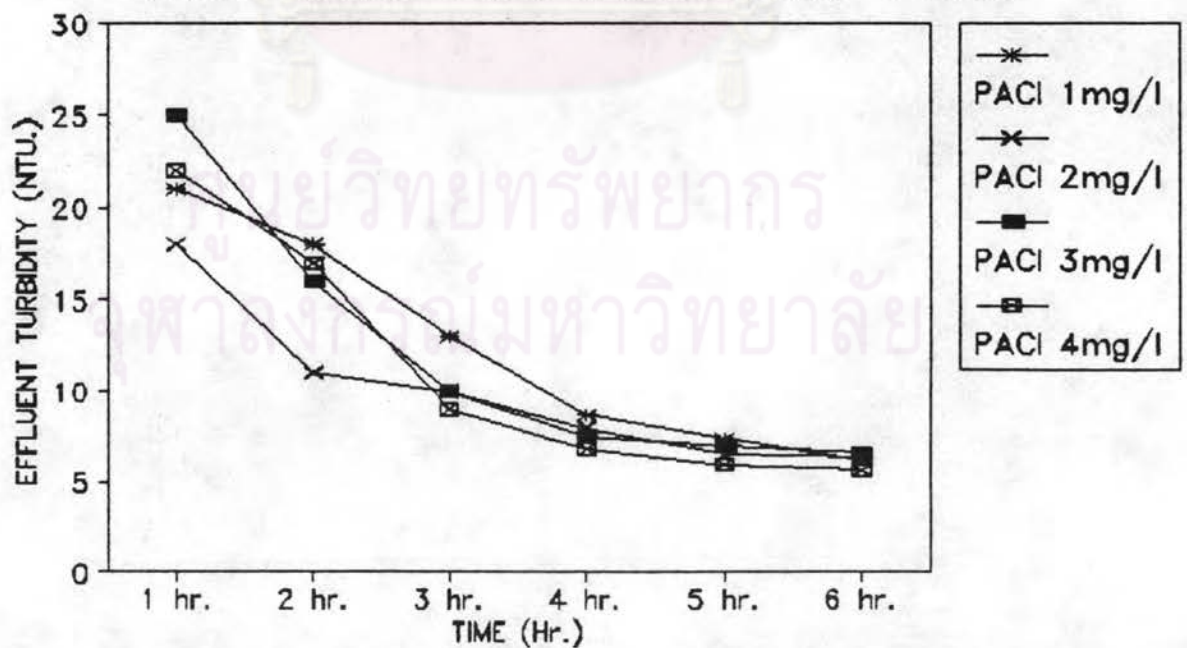
ศูนย์วิทยพัชการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### EFFLUENT TURBIDITY & TIME PADDLE SPACE 5cm & BLANKET HEIGHT 130cm



รูปที่ ก.1 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

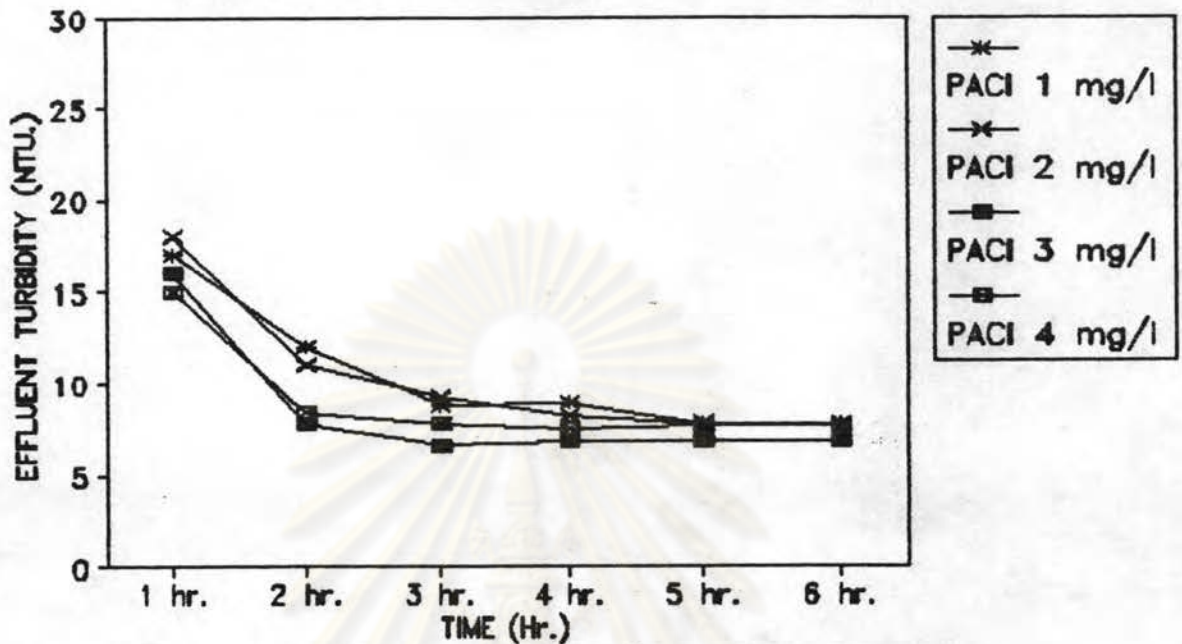
### EFFLUENT TURBIDITY & TIME PADDLE SPACE 5cm & BLANKET HEIGHT 110cm



รูปที่ ก.2 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

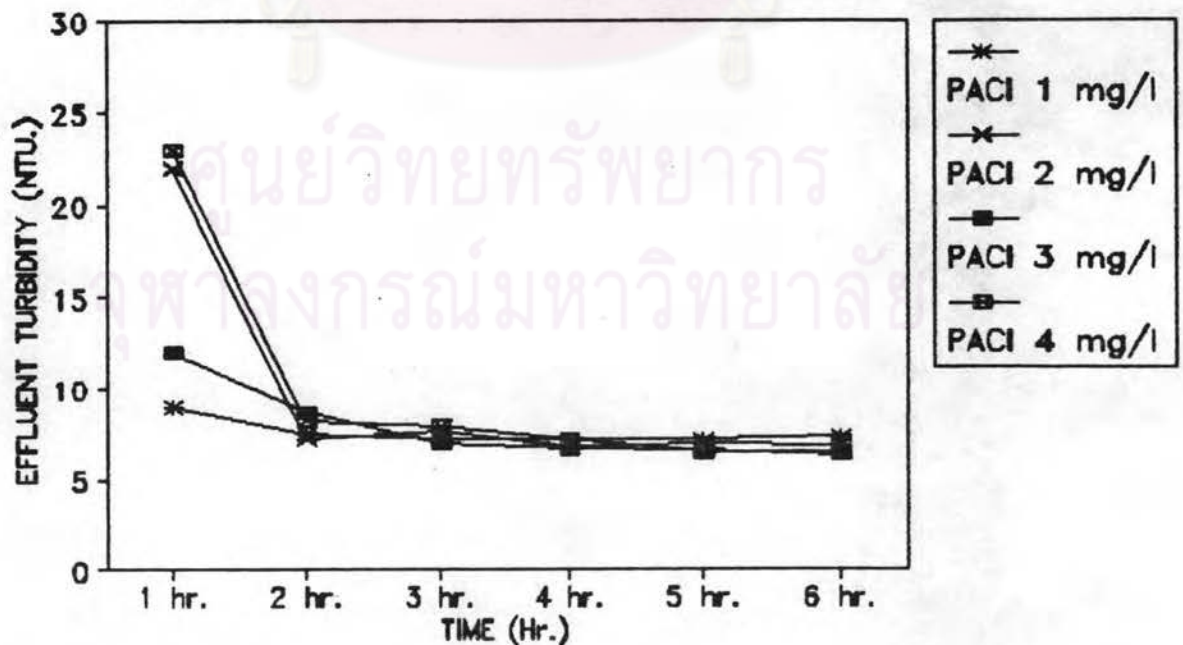
PADDLE SPACE 5cm & BLANKET HEIGHT 90cm



รูปที่ ก.3 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

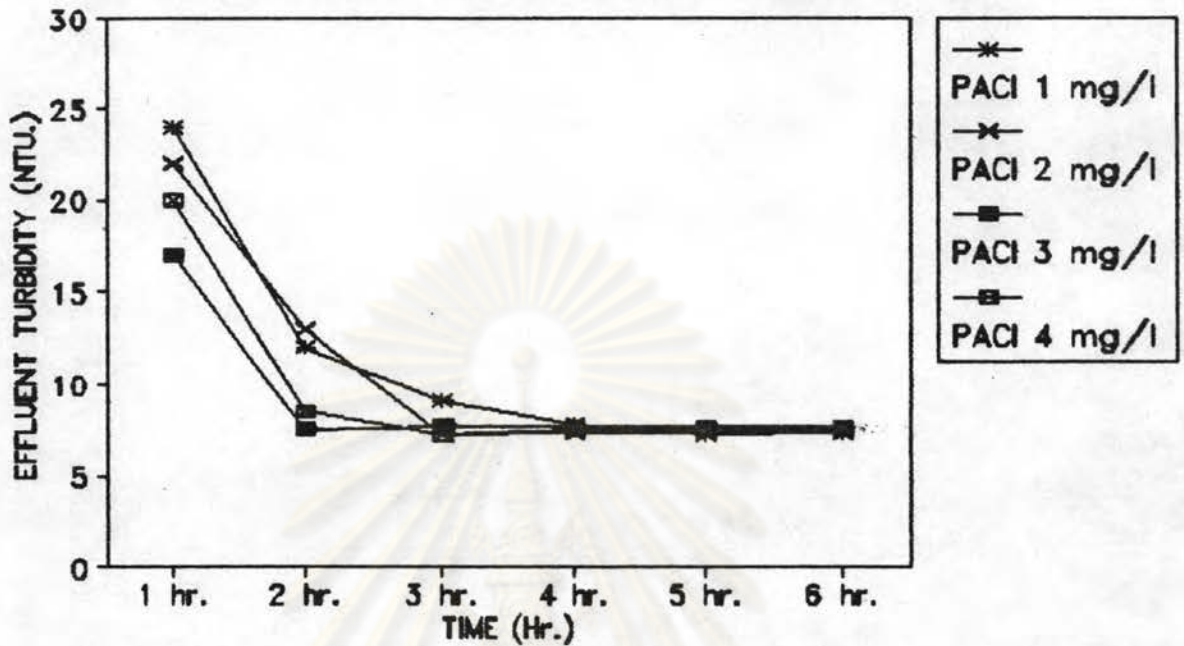
PADDLE SPACE 5cm & BLANKET HEIGHT 70cm



รูปที่ ก.4 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

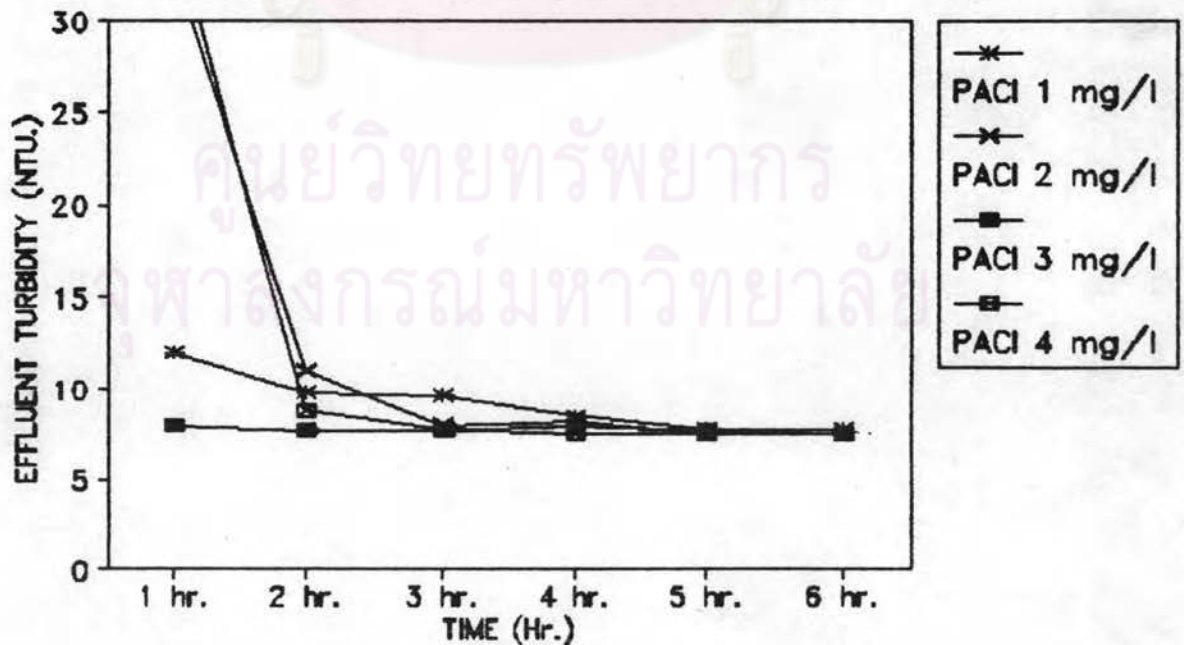
PADDLE SPACE 10cm & BLANKET HEIGHT 130cm



รูปที่ ก.5 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

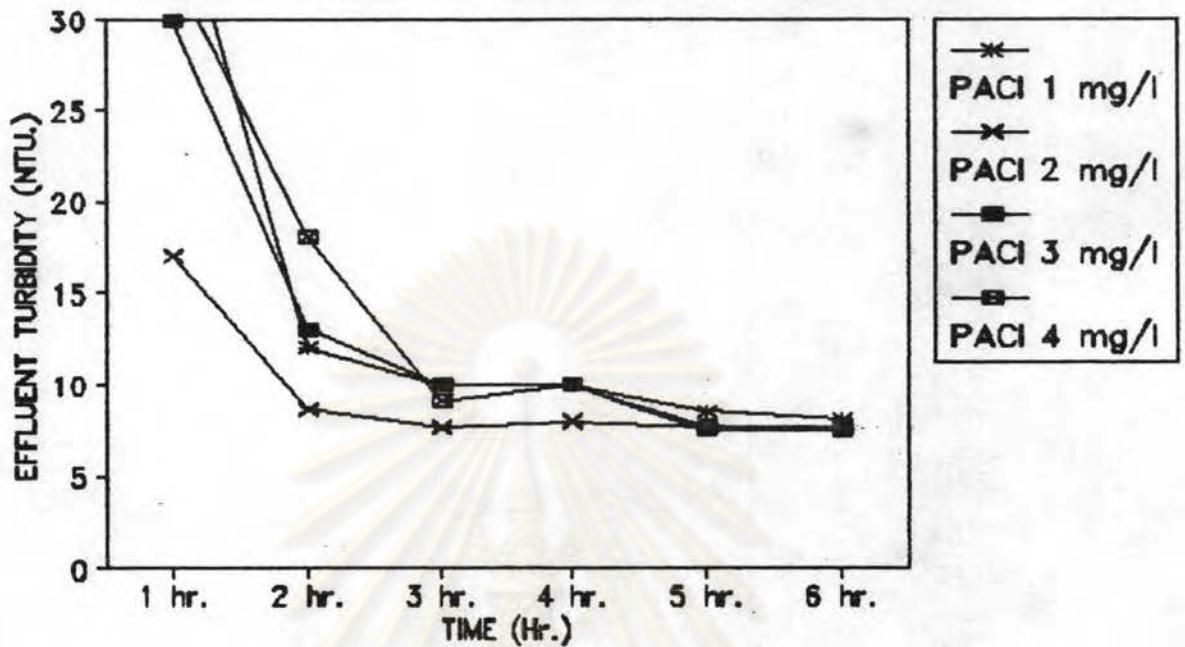
PADDLE SPACE 10cm & BLANKET HEIGHT 110cm



รูปที่ ก.6 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

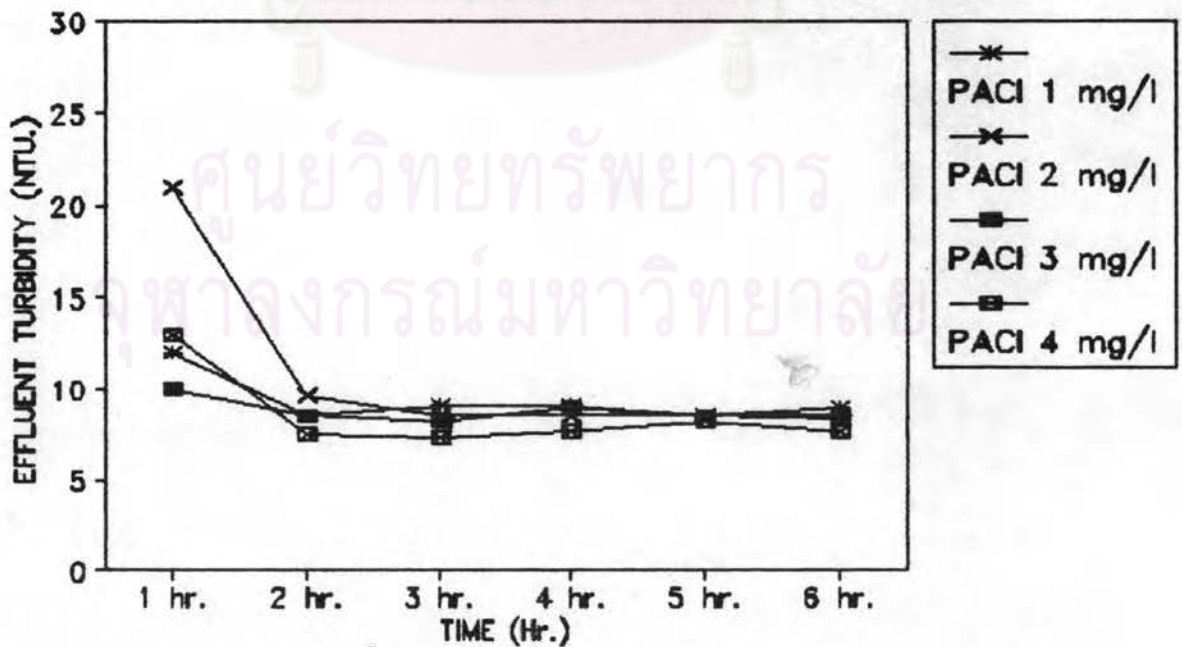
PADDLE SPACE 10 cm & BLANKET HEIGHT 90 cm



รูปที่ ก.7 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

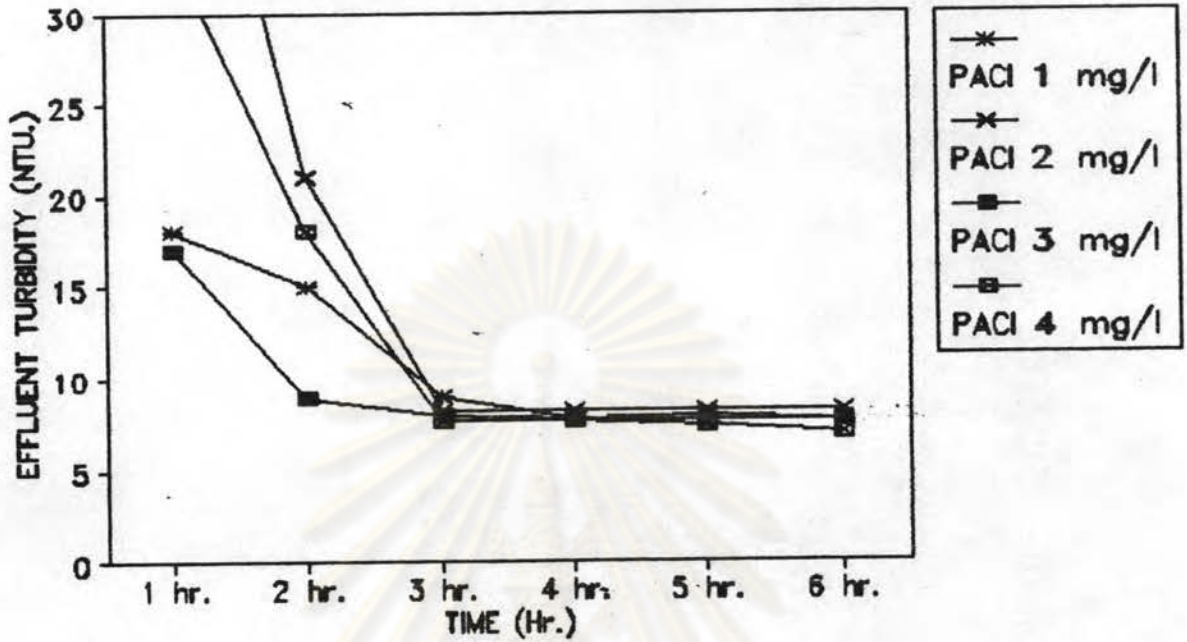
PADDLE SPACE 10 cm & BLANKET HEIGHT 70 cm



รูปที่ ก.8 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

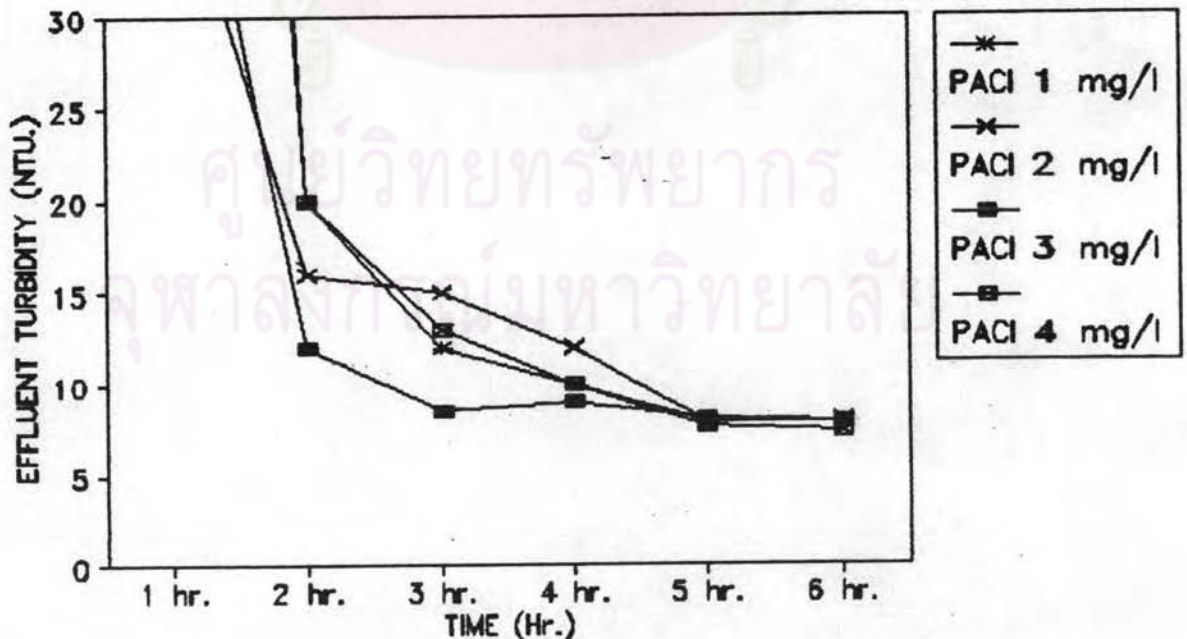
PADDLE SPACE 15cm & BLANKET HEIGHT 130cm



รูปที่ ก.9 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

PADDLE SPACE 15cm & BLANKET HEIGHT 110cm

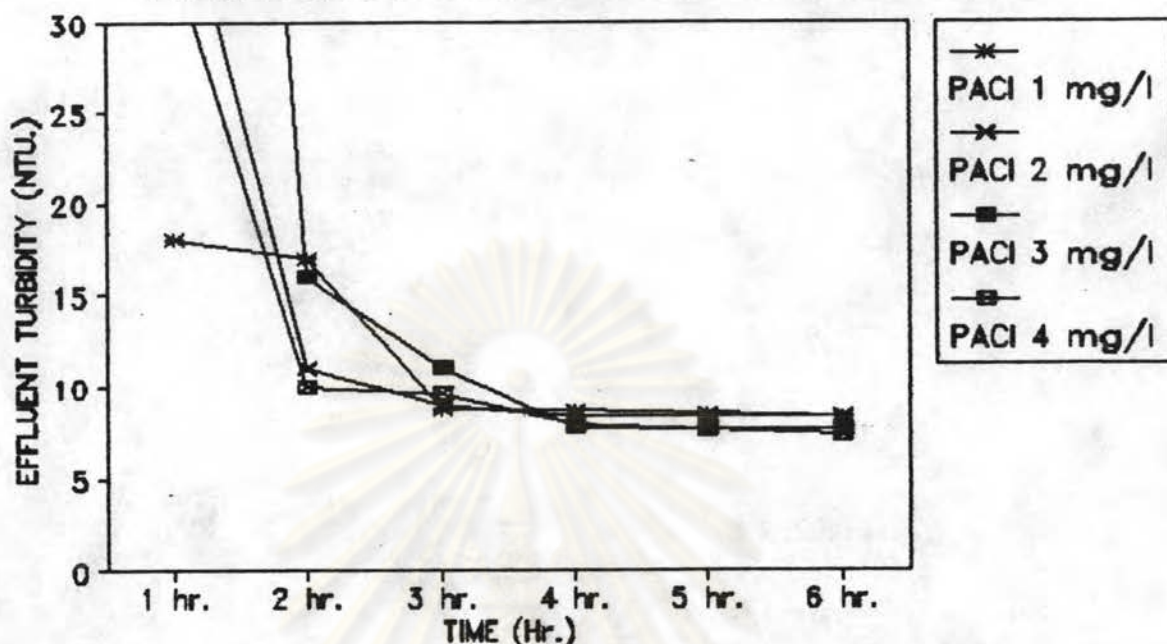


รูปที่ ก.10 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.



## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

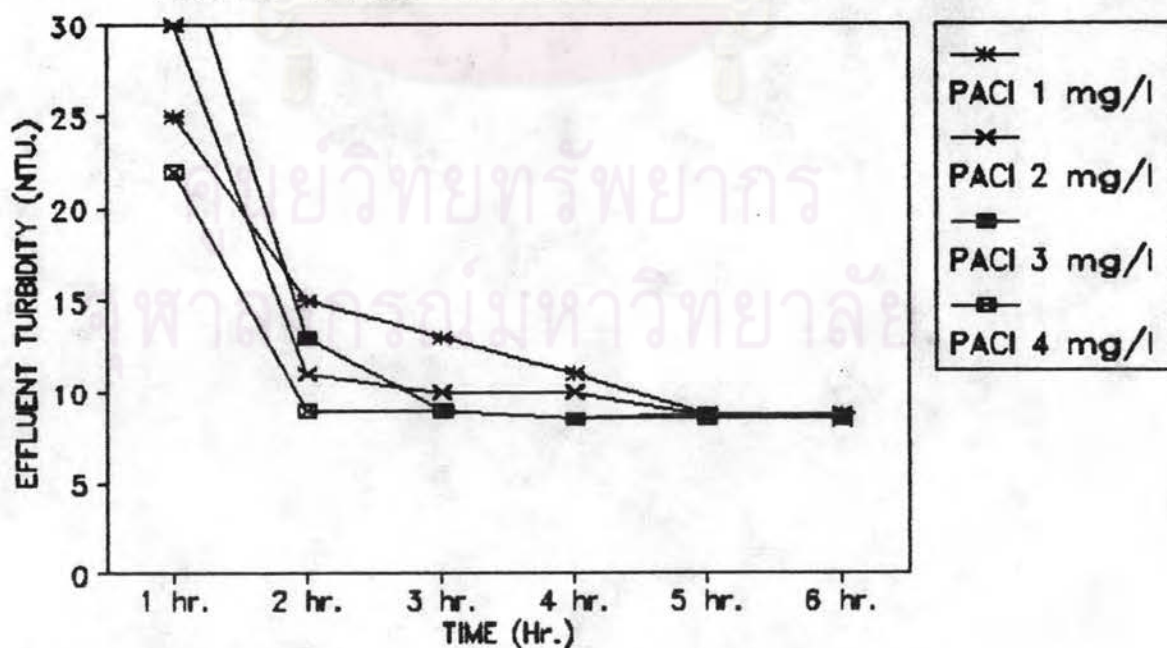
PADDLE SPACE 15cm & BLANKET HEIGHT 90cm



รูปที่ ก.11 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

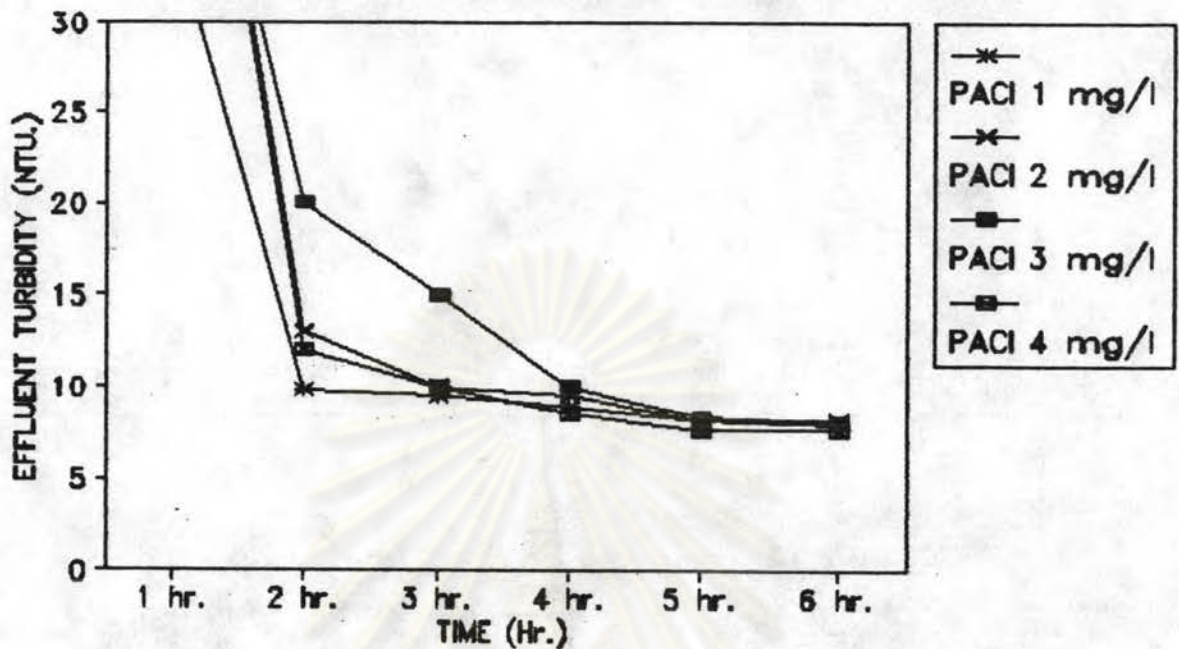
PADDLE SPACE 15cm & BLANKET HEIGHT 70cm



รูปที่ ก.12 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

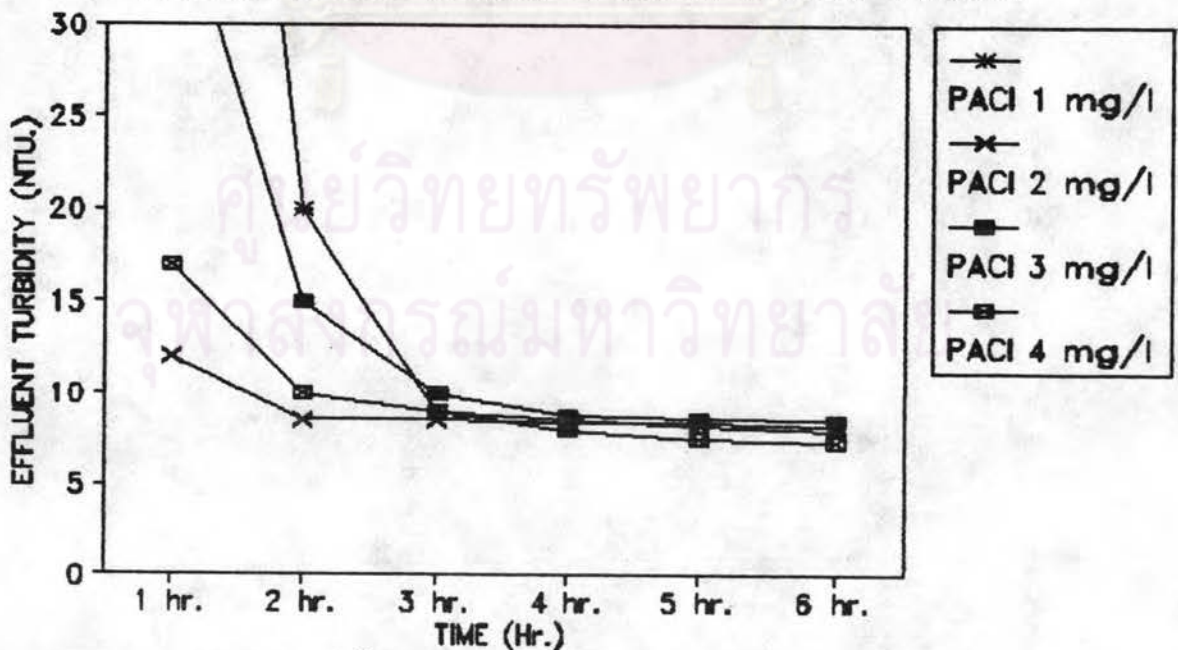
PADDLE SPACE 20cm & BLANKET HEIGHT 130cm



รูปที่ ก.13 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

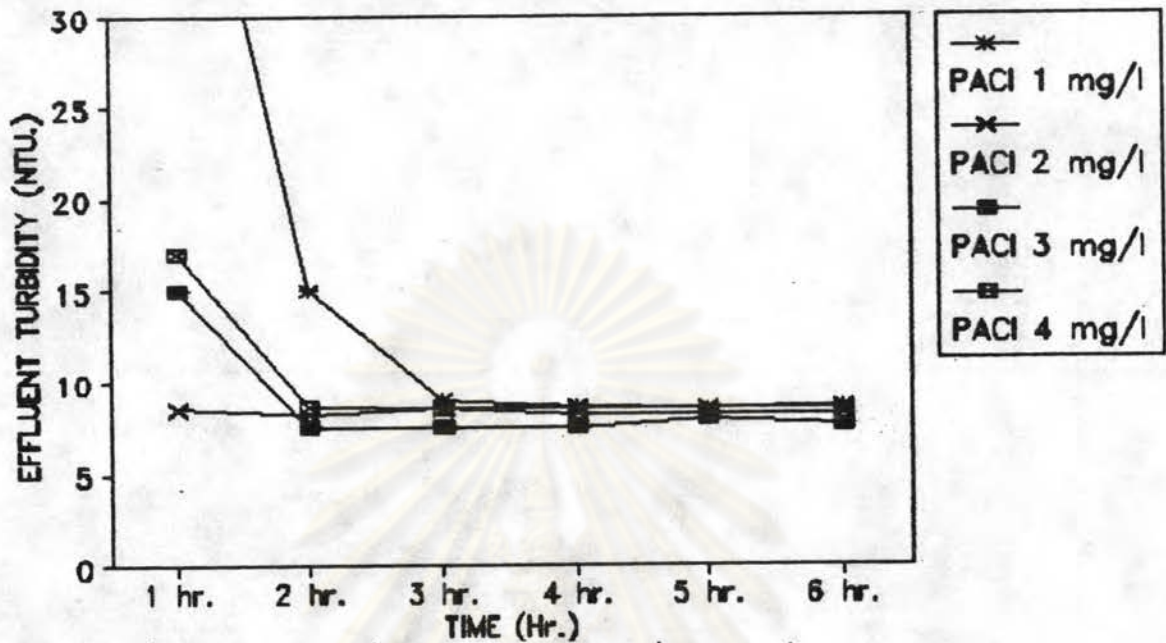
PADDLE SPACE 20cm & BLANKET HEIGHT 110cm



รูปที่ ก.14 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

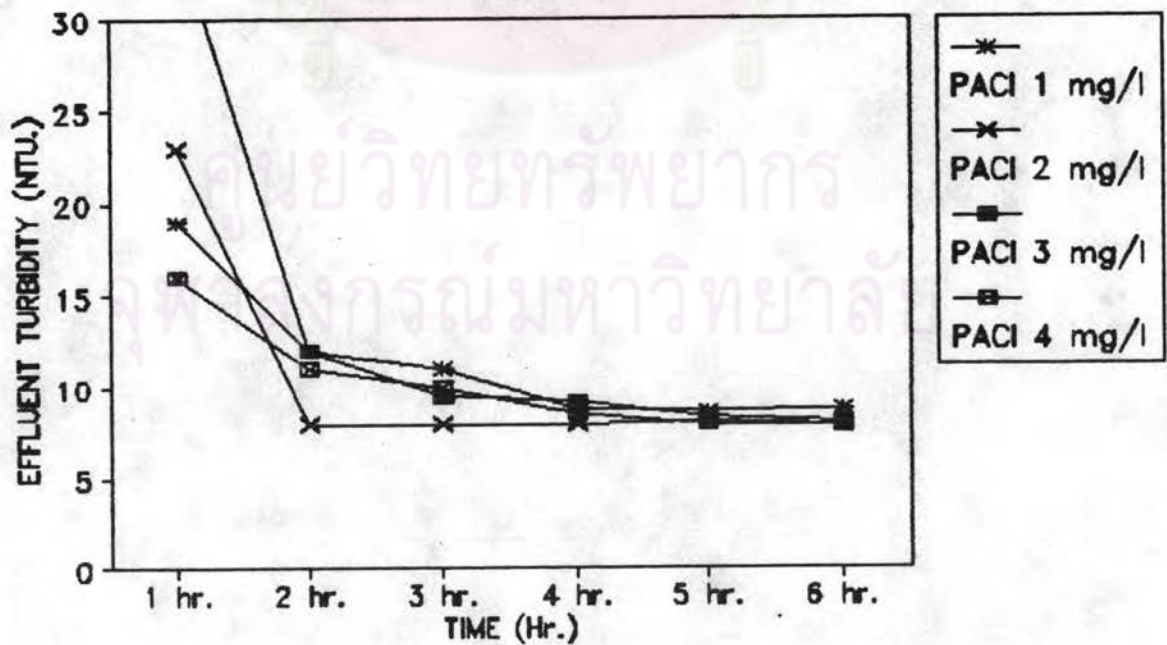
PADDLE SPACE 20cm & BLANKET HEIGHT 90cm



รูปที่ ก.15 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

## EFFLUENT TURBIDITY & TIME

PADDLE SPACE 20cm & BLANKET HEIGHT 70cm



รูปที่ ก.16 ความขุ่นที่ออกจากระบบกับเวลาเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.



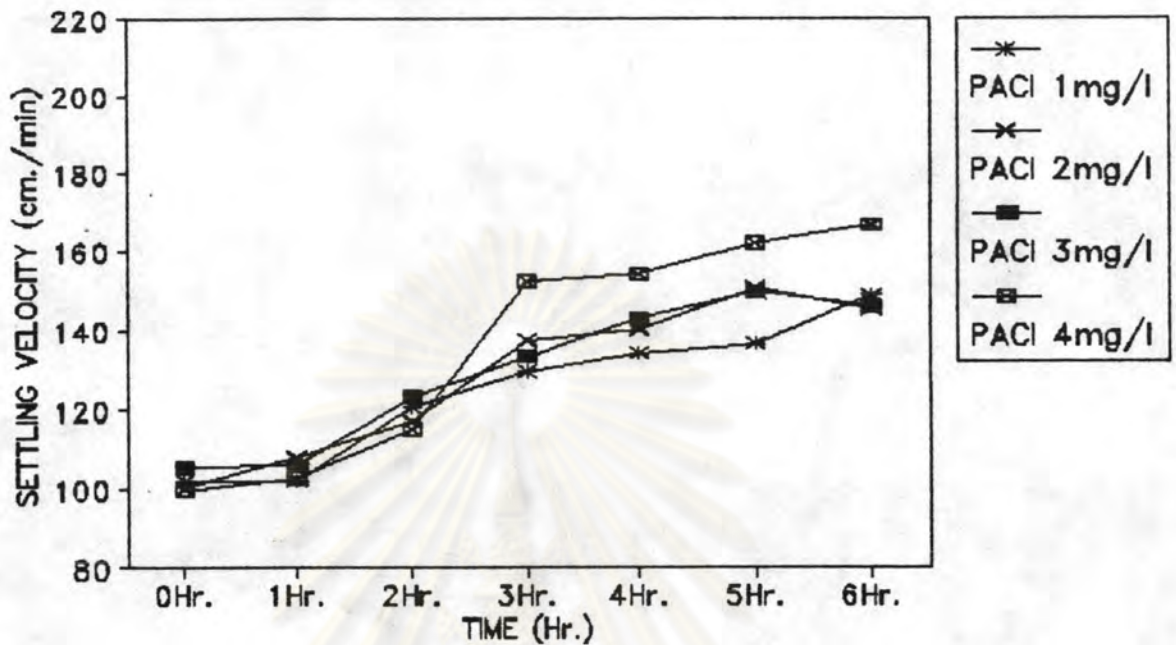
ภาคผนวก ข.

อัตราเร็วการจมตัวของ  
เม็ดตะกอนกับเวลา

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## SETTLING VELOCITY & TIME

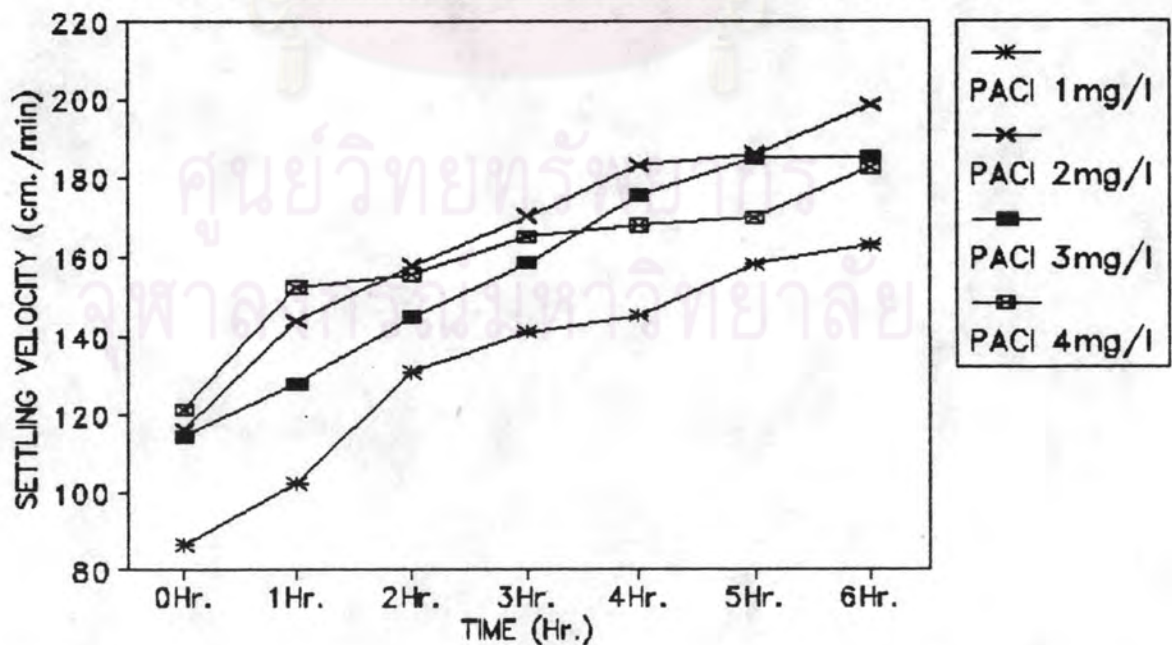
PADDLE SPACING 5cm & BLANKET HEIGHT 130cm



รูปที่ ข.1 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อนิยามาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

## SETTLING VELOCITY & TIME

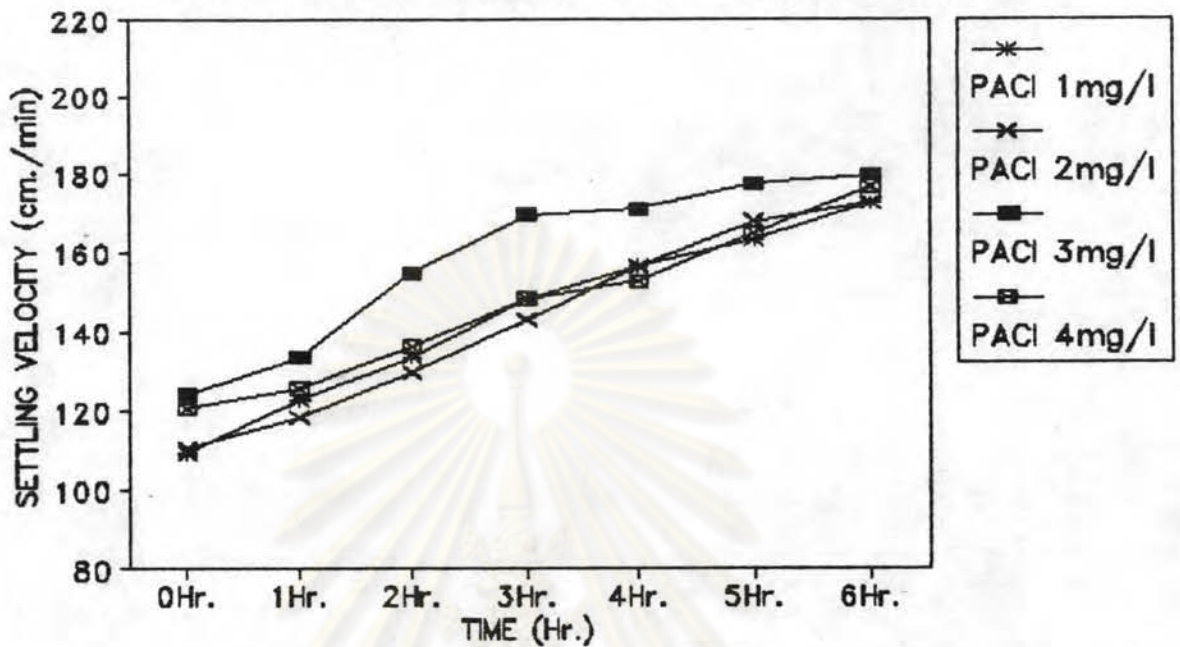
PADDLE SPACING 10cm & BLANKET HEIGHT 130cm



รูปที่ ข.2 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อนิยามาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

## SETTLING VELOCITY & TIME

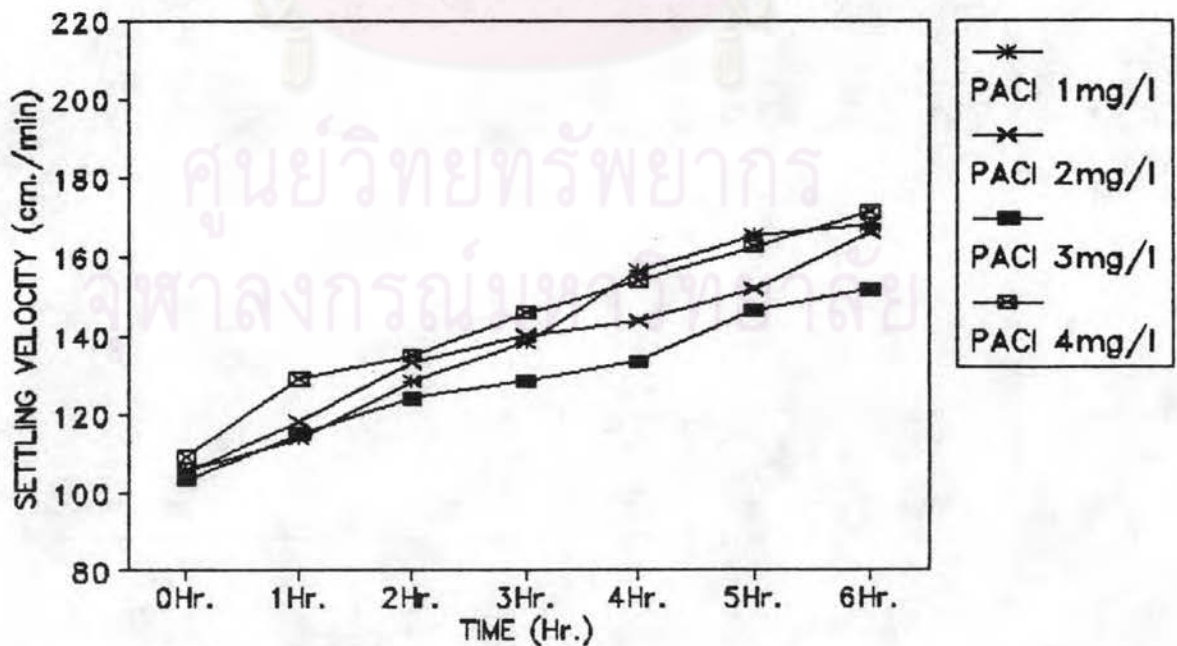
PADDLE SPACING 15cm & BLANKET HEIGHT 130cm



รูปที่ 3.3 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อนิยามาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

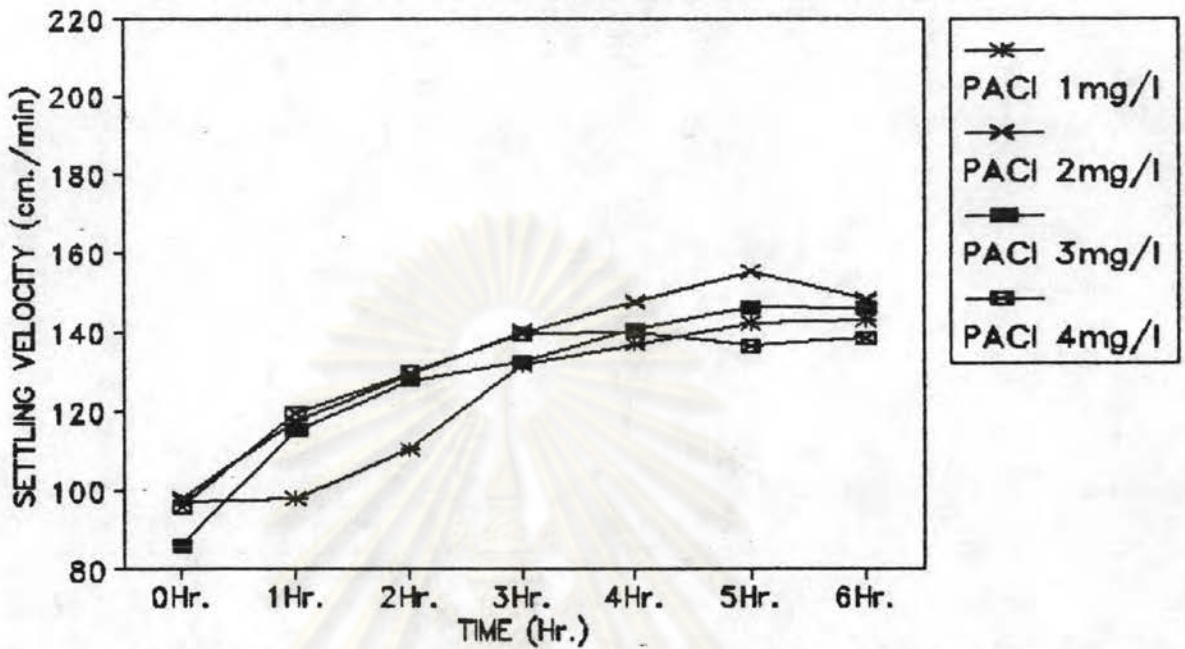
## SETTLING VELOCITY & TIME

PADDLE SPACING 20cm & BLANKET HEIGHT 130cm



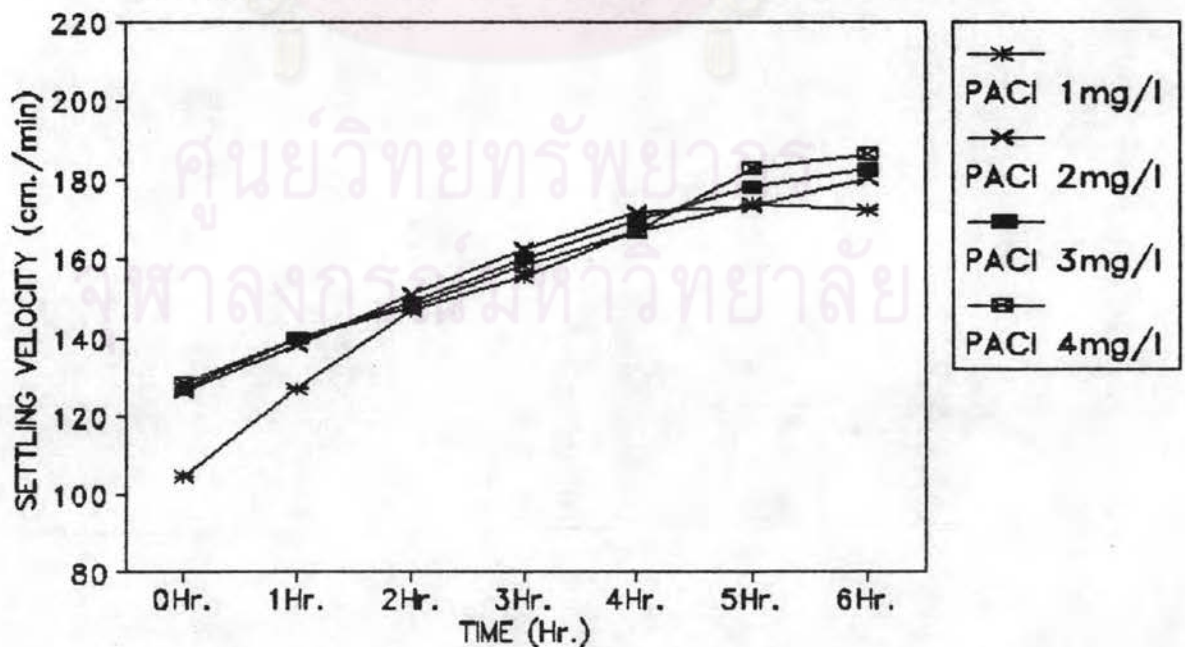
รูปที่ 3.4 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อนิยามาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

### SETTLING VELOCITY & TIME PADDLE SPACING 5cm & BLANKET HEIGHT 110cm



รูปที่ ๕.๕ อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อนิยามาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

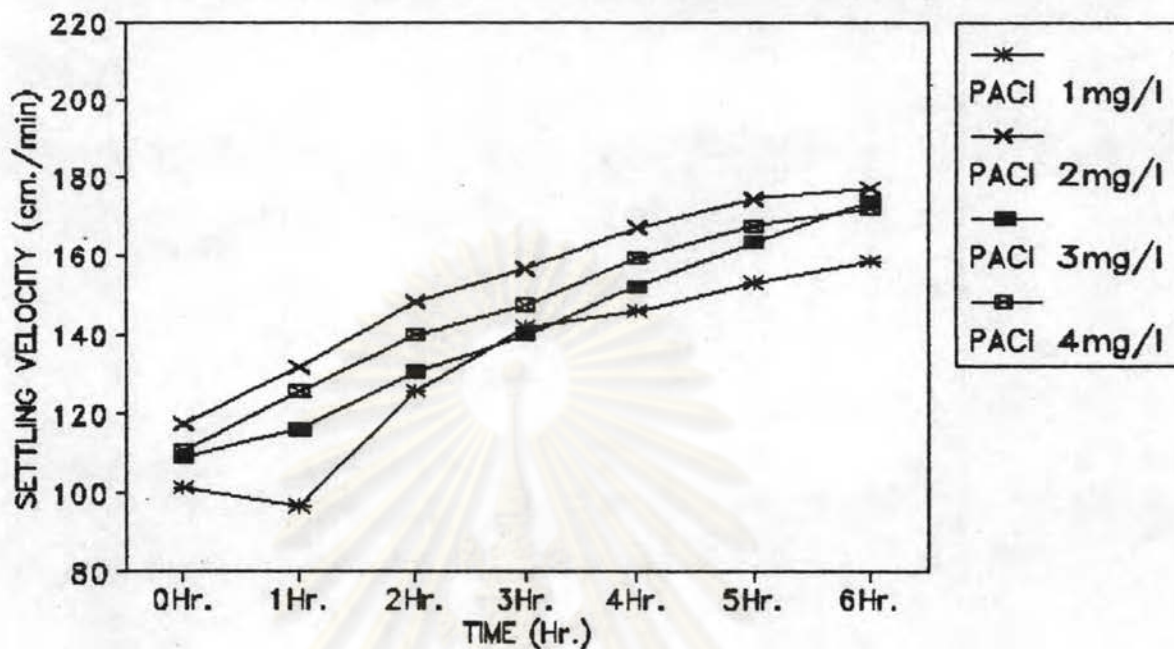
### SETTLING VELOCITY & TIME PADDLE SPACING 10cm & BLANKET HEIGHT 110cm



รูปที่ ๕.๖ อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อนิยามาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

## SETTLING VELOCITY & TIME

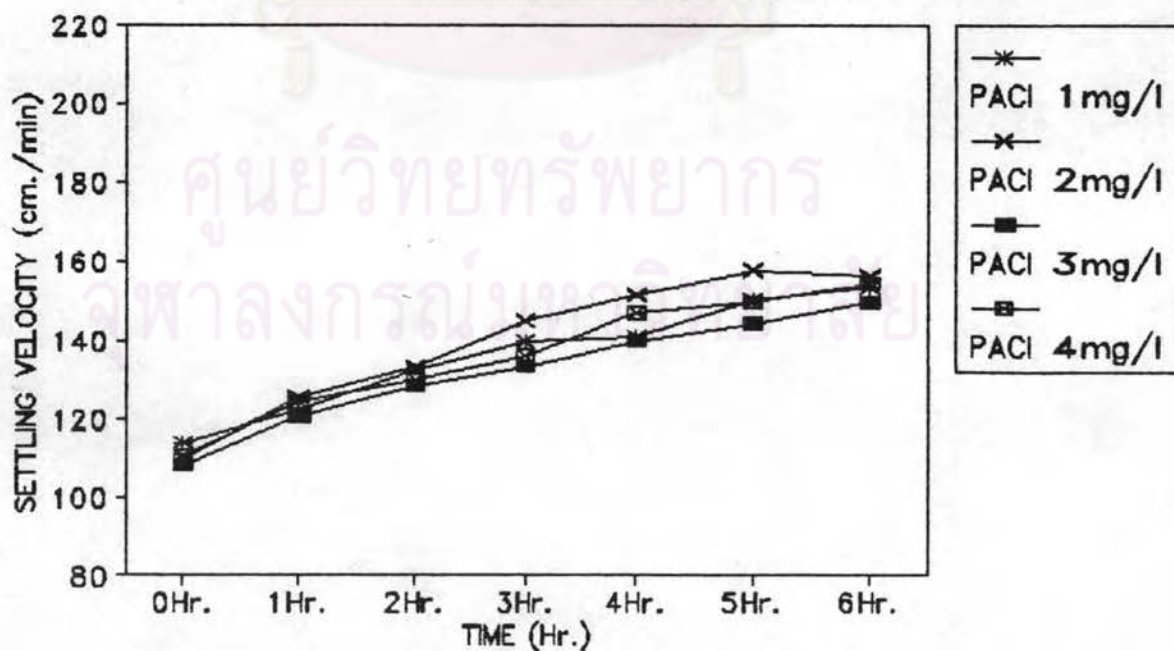
PADDLE SPACING 15cm & BLANKET HEIGHT 110cm



รูปที่ ๗.7 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

## SETTLING VELOCITY & TIME

PADDLE SPACING 20cm & BLANKET HEIGHT 110cm

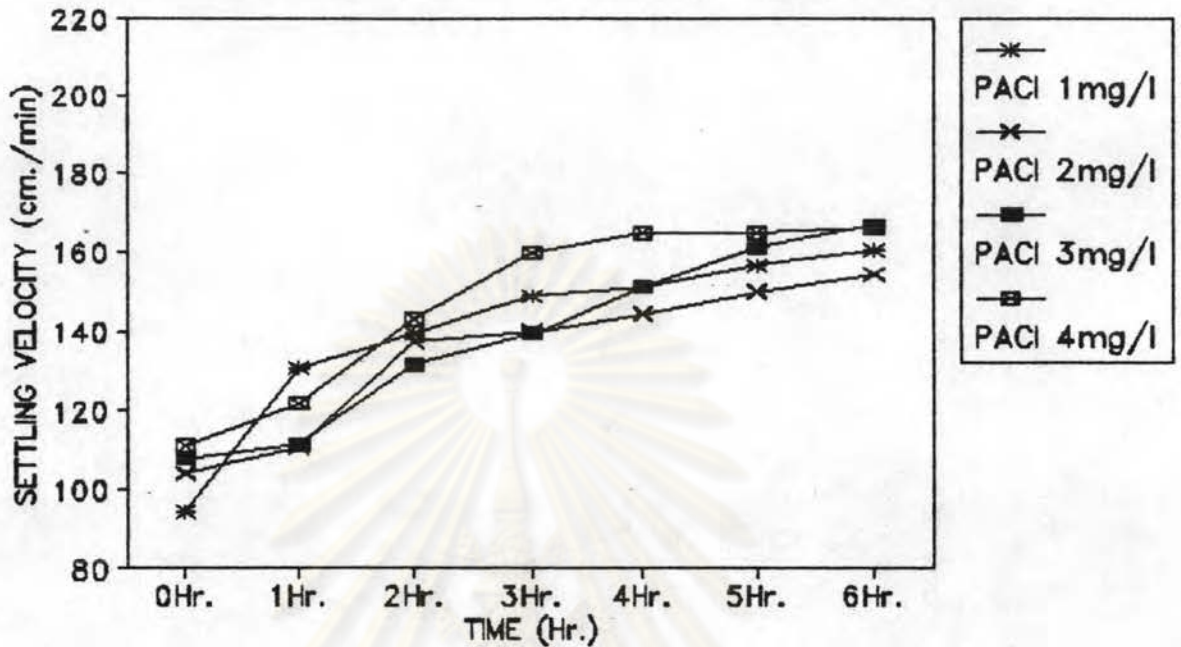


รูปที่ ๗.8 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.



## SETTLING VELOCITY & TIME

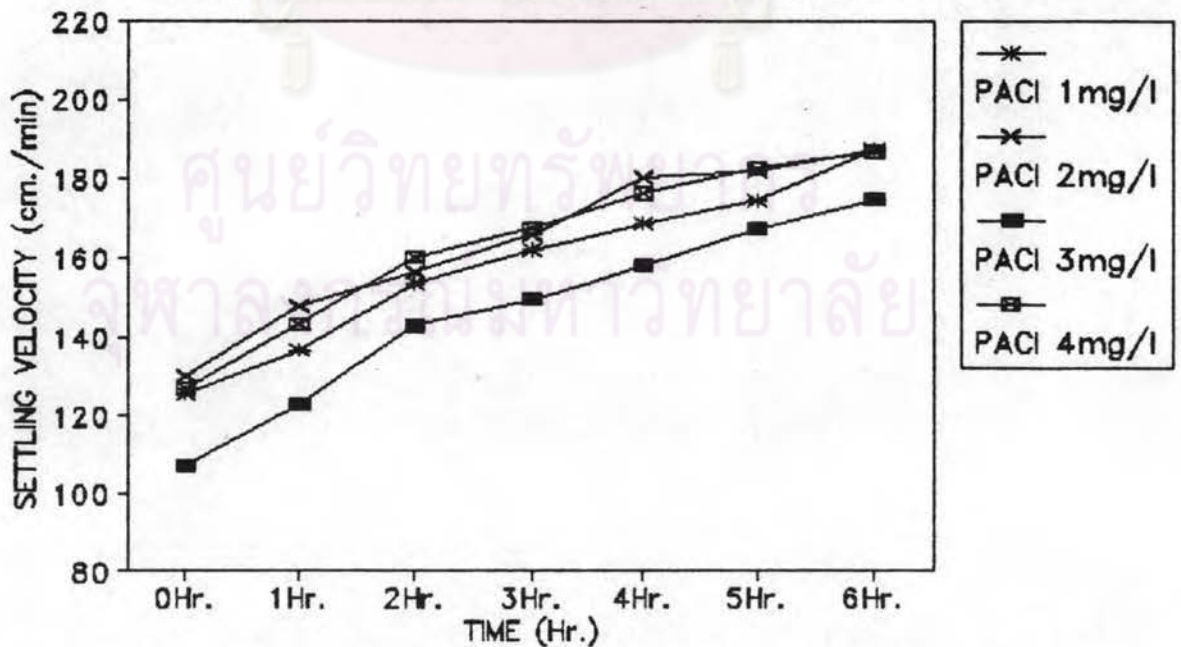
PADDLE SPACING 5cm & BLANKET HEIGHT 90cm



รูปที่ ๙.๑ อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

## SETTLING VELOCITY & TIME

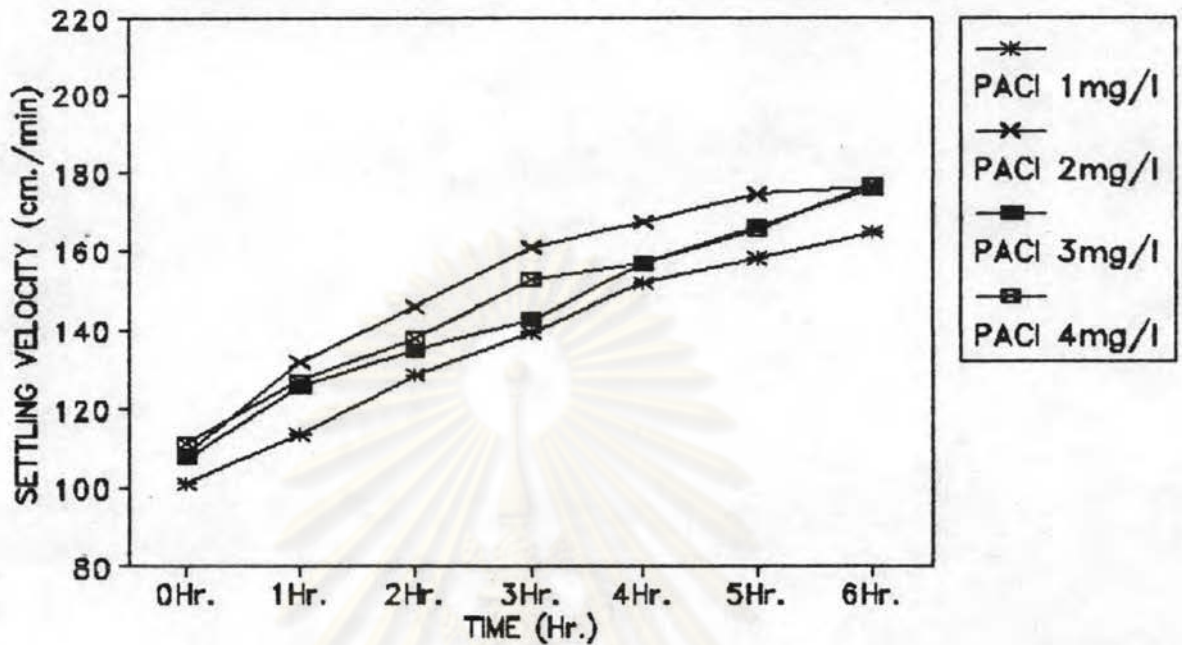
PADDLE SPACING 10cm & BLANKET HEIGHT 90cm



รูปที่ ๙.๒ อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

## SETTLING VELOCITY & TIME

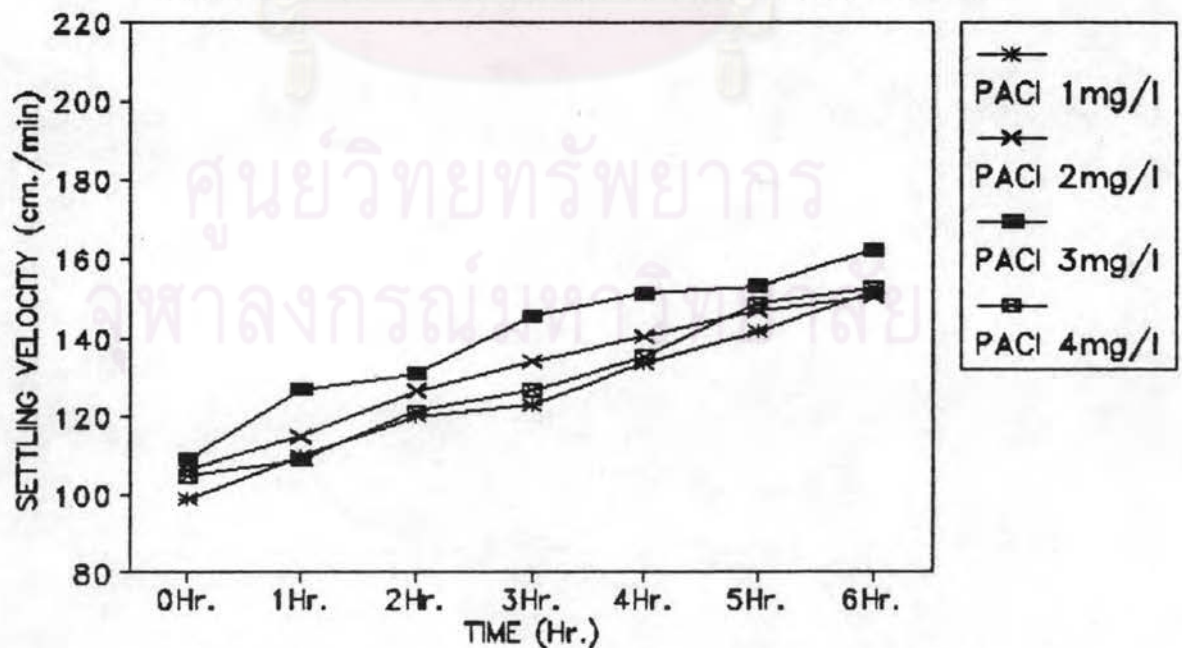
PADDLE SPACING 15 cm & BLANKET HEIGHT 90 cm



รูปที่ ๑.๑๑ อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

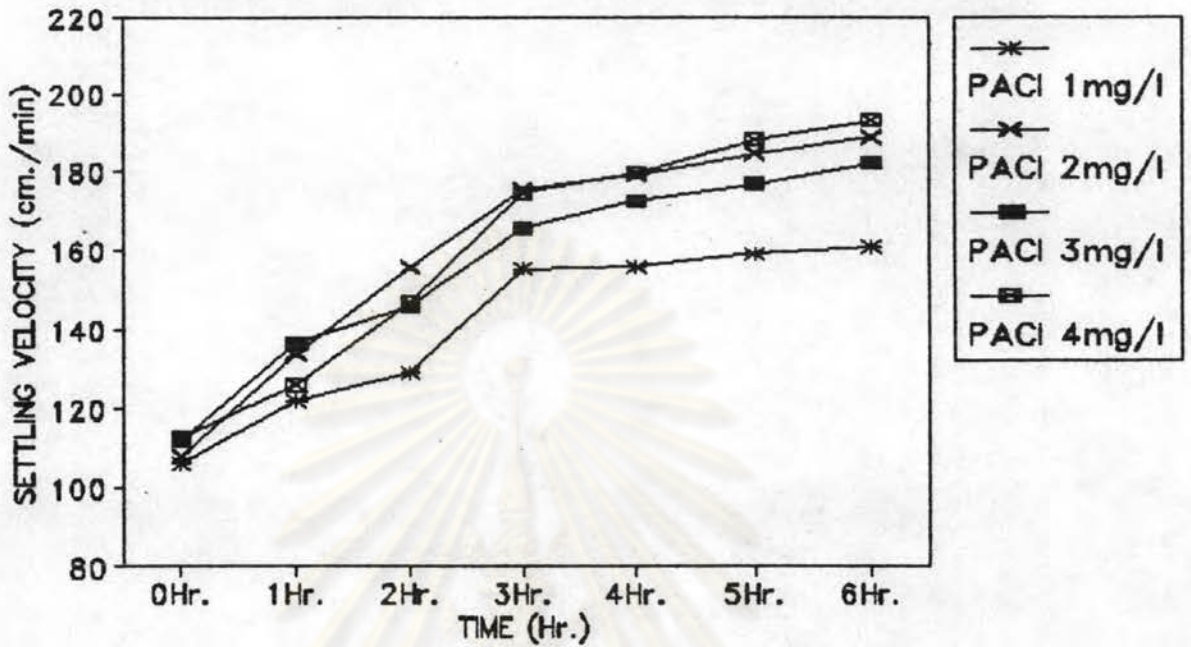
## SETTLING VELOCITY & TIME

PADDLE SPACING 20 cm & BLANKET HEIGHT 90 cm



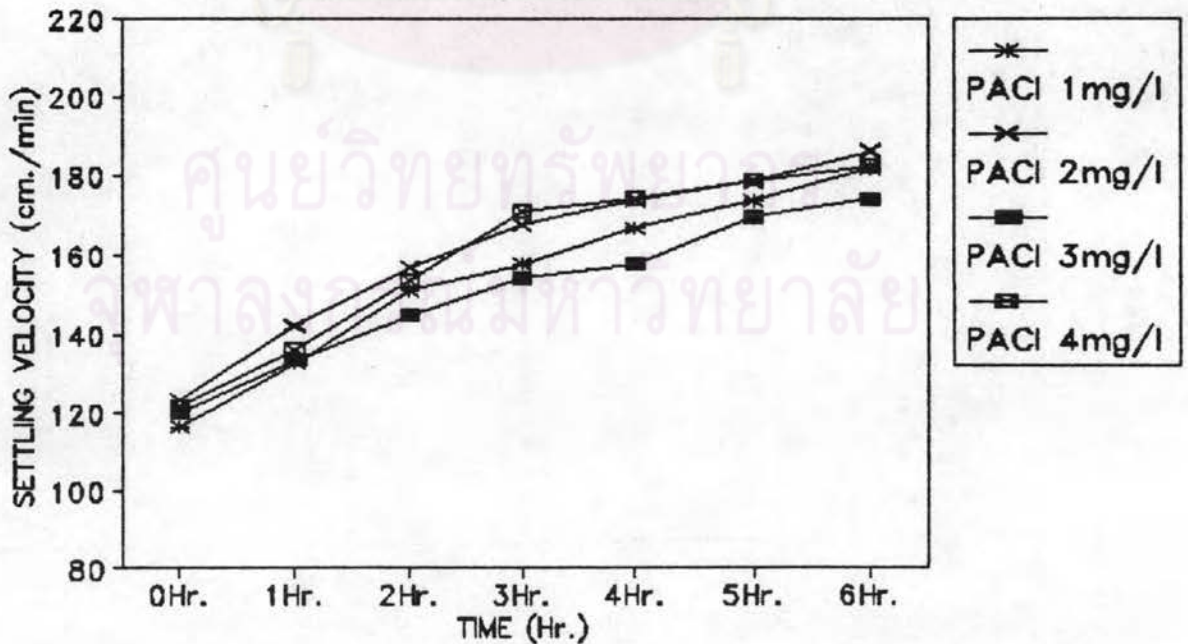
รูปที่ ๑.๑๒ อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

### SETTLING VELOCITY & TIME PADDLE SPACING 5cm & BLANKET HEIGHT 70cm



รูปที่ ข.13 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

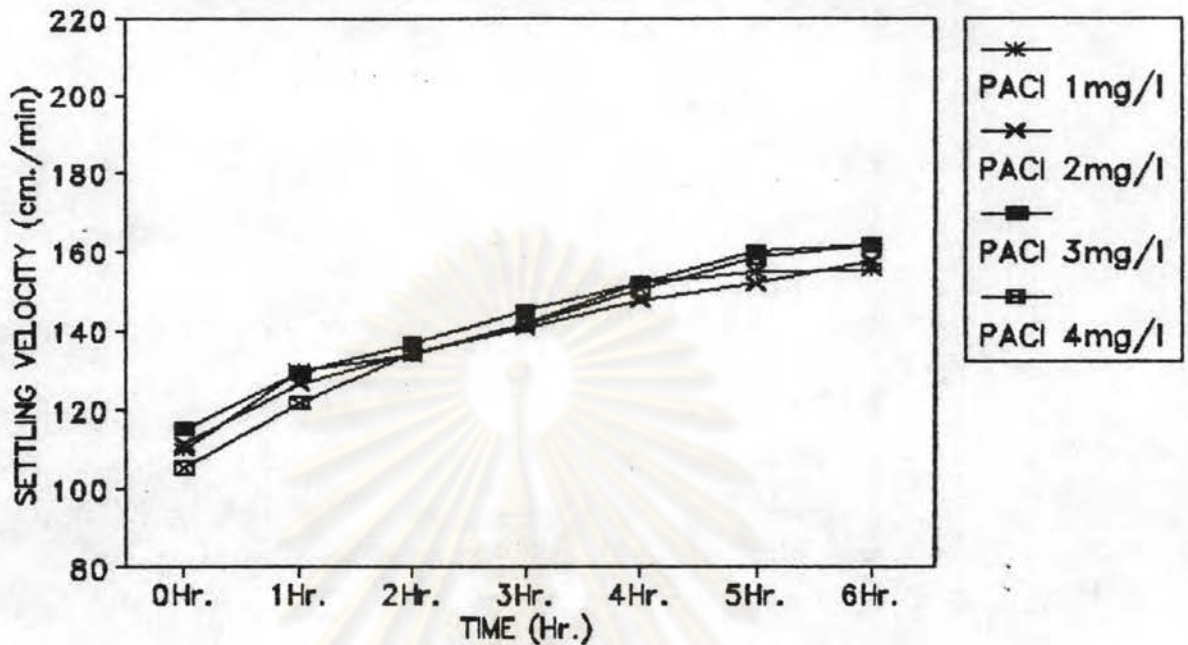
### SETTLING VELOCITY & TIME PADDLE SPACING 10cm & BLANKET HEIGHT 70cm



รูปที่ ข.14 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

## SETTLING VELOCITY & TIME

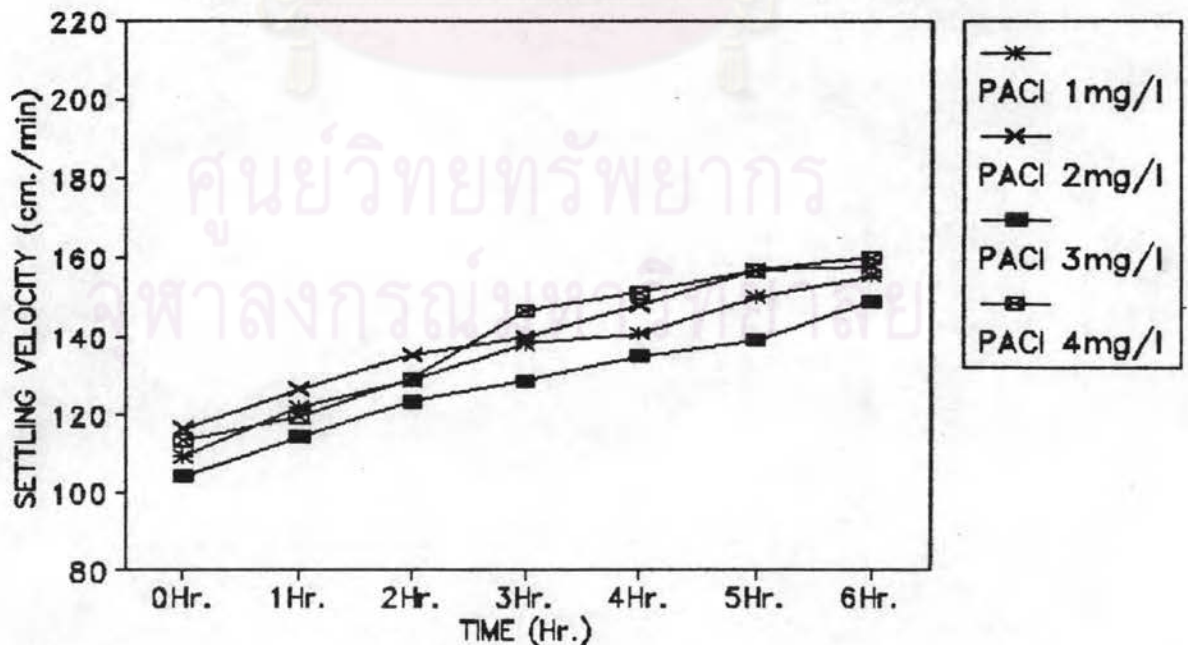
PADDLE SPACING 15 cm & BLANKET HEIGHT 70 cm



รูปที่ ข.15 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

## SETTLING VELOCITY & TIME

PADDLE SPACING 20 cm & BLANKET HEIGHT 70 cm



รูปที่ ข.16 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.



ภาคผนวก ค.

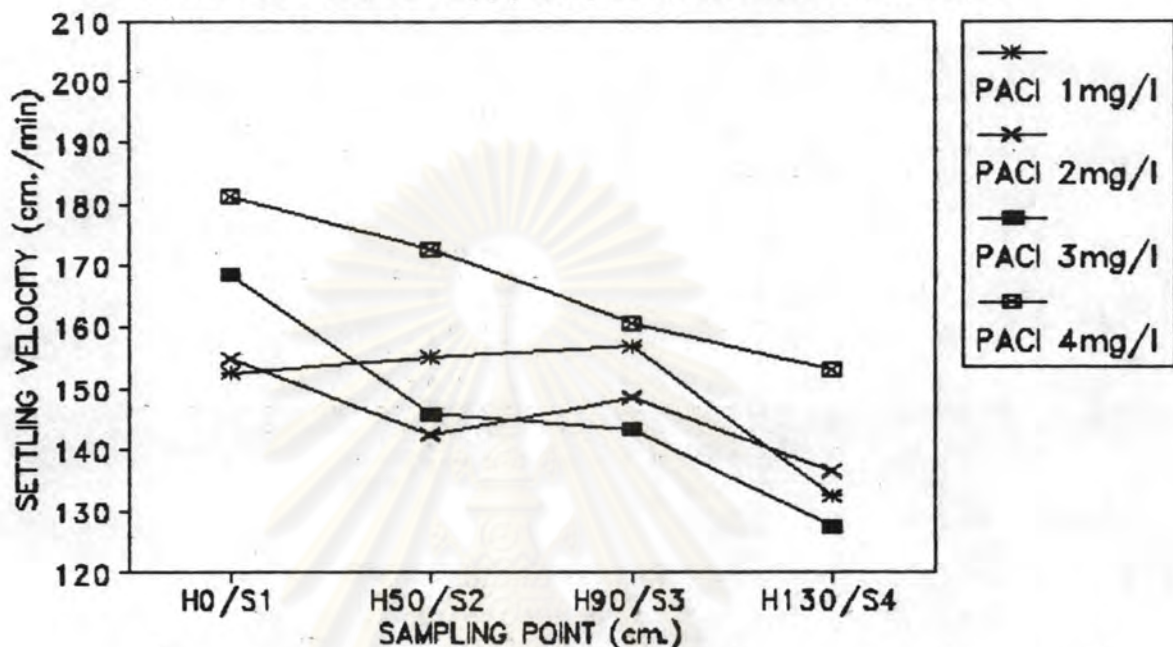
อัตราเร็วการจมตัวของ  
เม็ดตะกอน กับ ระดับ  
เก็บตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

\*  $H_x/S_y$ ;  $H_x$ =ที่ระดับเก็บ  $x$  ซม. ,  $S_y$ =จุดเก็บตัวอย่างที่  $y$

## SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT

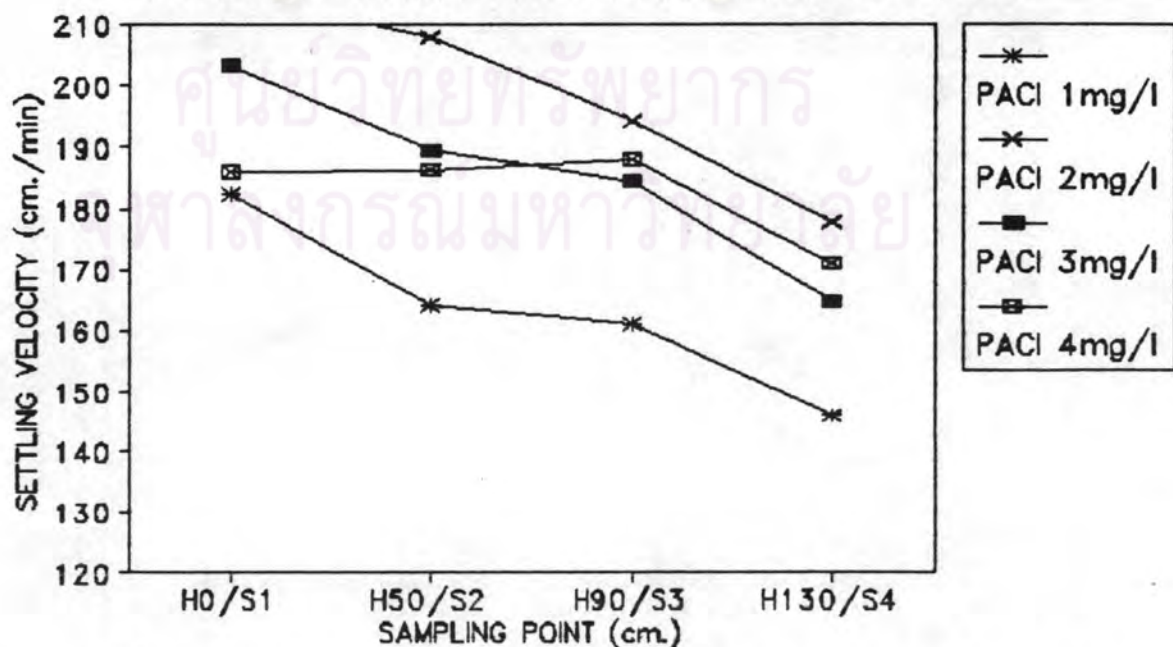
PADDLE SPACING 5cm.&BLANKET HEIGHT 130cm



รูปที่ ค.1 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อพิจารณาที่ ช่วงห่างใบพัด 5 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

## SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT

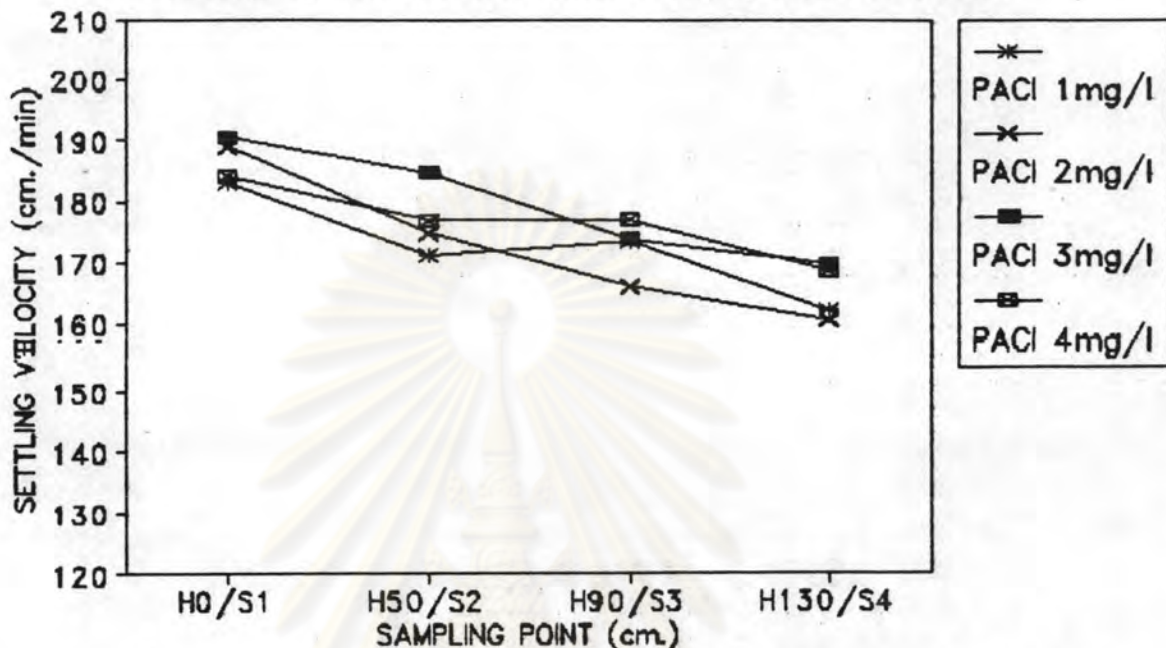
PADDLE SPACING 10cm.&BLANKET HEIGHT 130cm



รูปที่ ค.2 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อพิจารณาที่ ช่วงห่างใบพัด 10 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

### SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT

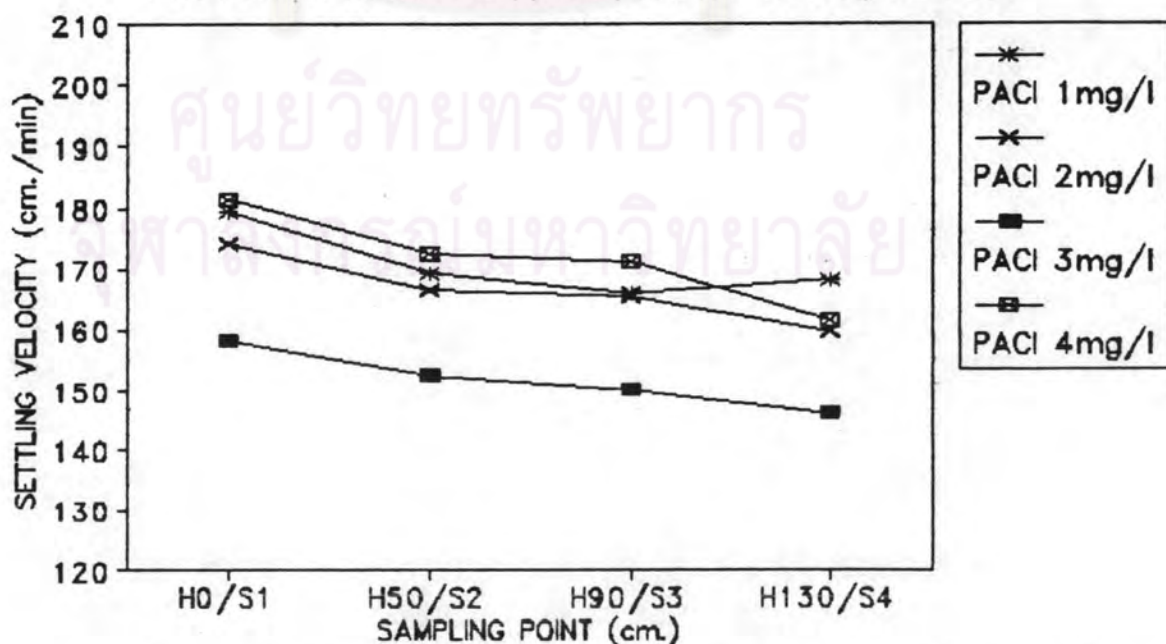
PADDLE SPACING 15 cm. & BLANKET HEIGHT 130 cm



รูปที่ ค.3 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อพิจารณาจากที่ ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

### SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT

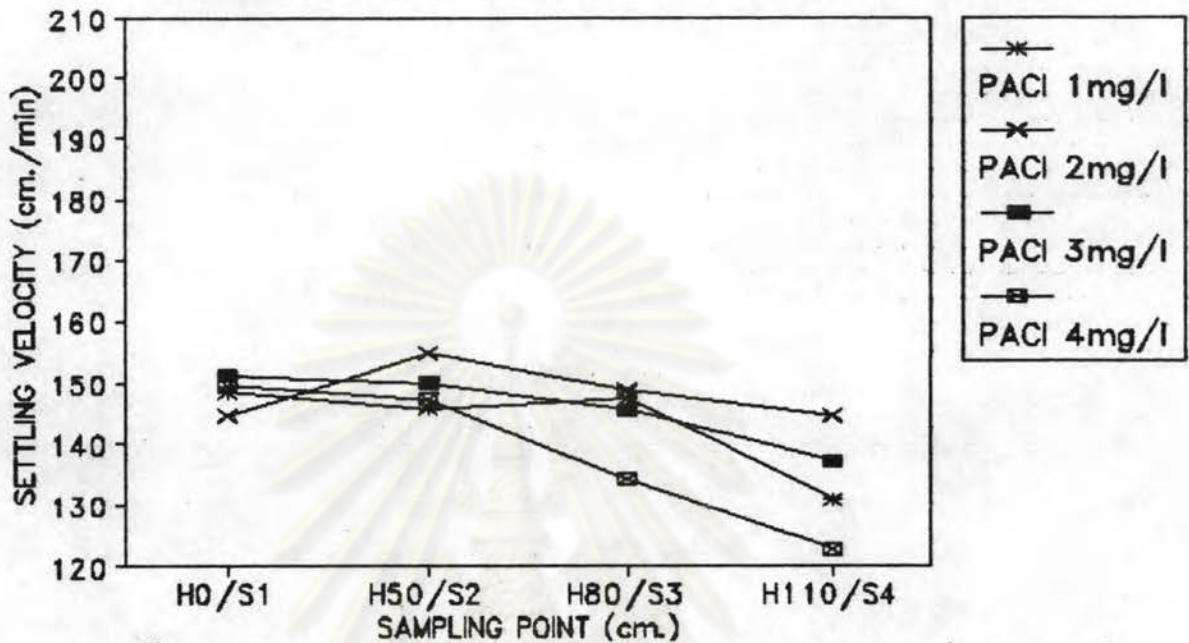
PADDLE SPACING 20 cm. & BLANKET HEIGHT 130 cm



รูปที่ ค.4 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อพิจารณาจากที่ ช่วงห่างใบพัด 20 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

## SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT

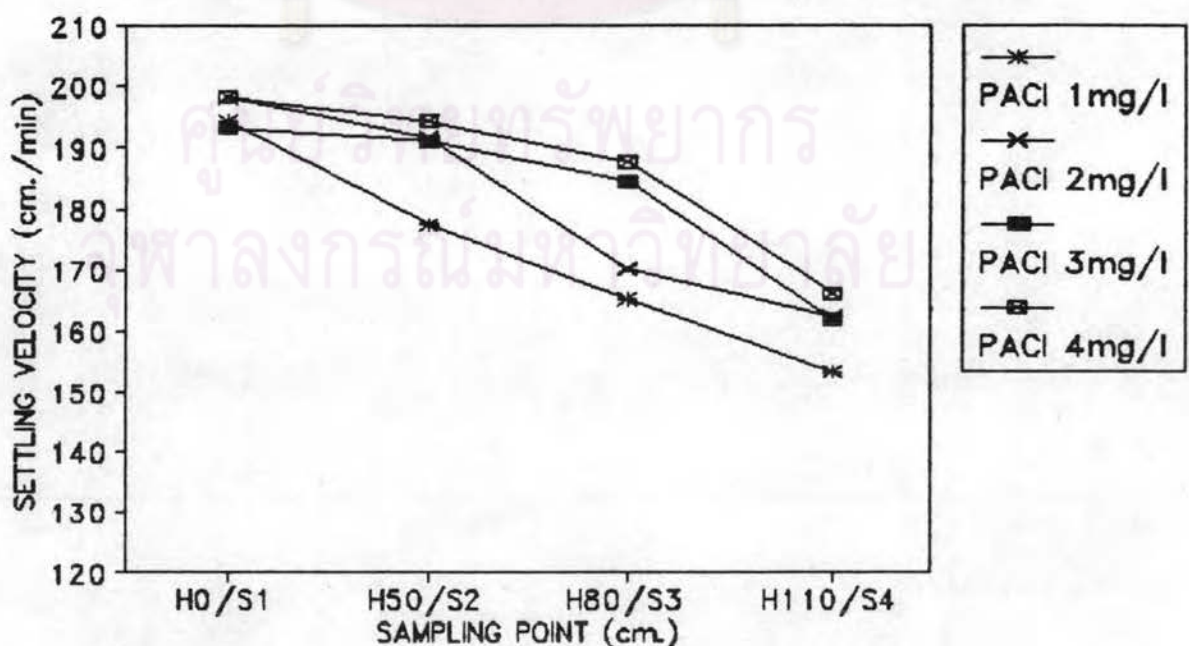
PADDLE SPACING 5cm.&BLANKET HEIGHT 110 cm



รูปที่ ค.5 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อพิจารณาพื้นที่ ช่วงห่างใบพัด 5 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

## SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT

PADDLE SPACING 10cm.&BLANKET HEIGHT 110 cm

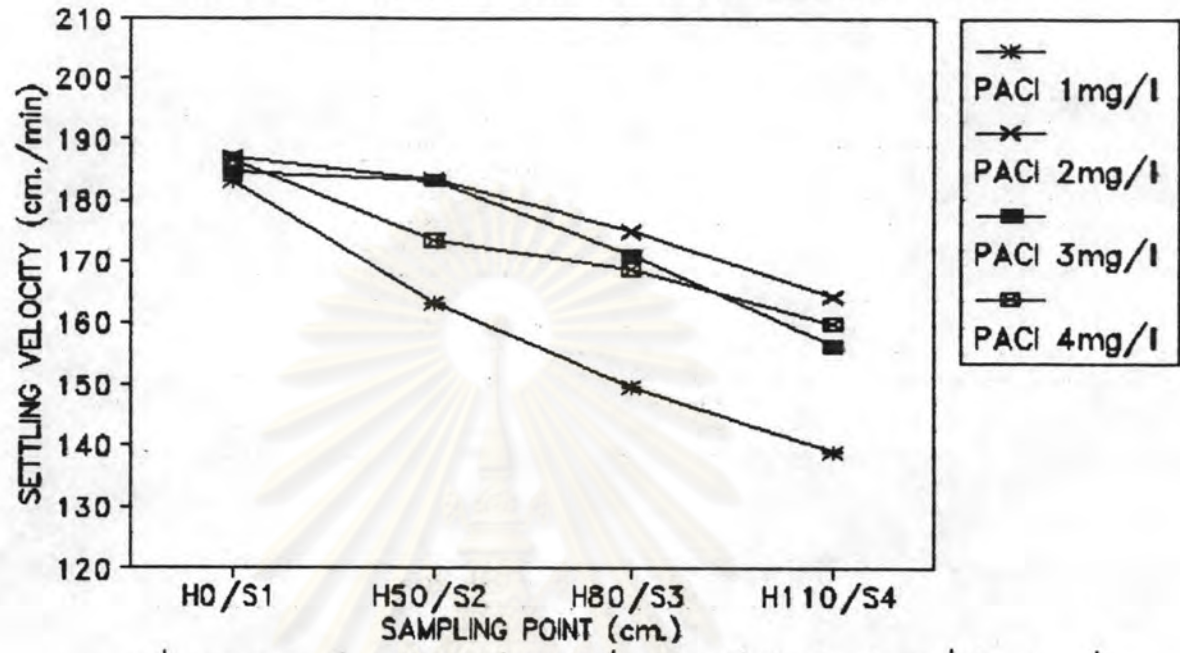


รูปที่ ค.6 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อพิจารณาพื้นที่ ช่วงห่างใบพัด 10 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.



### SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT

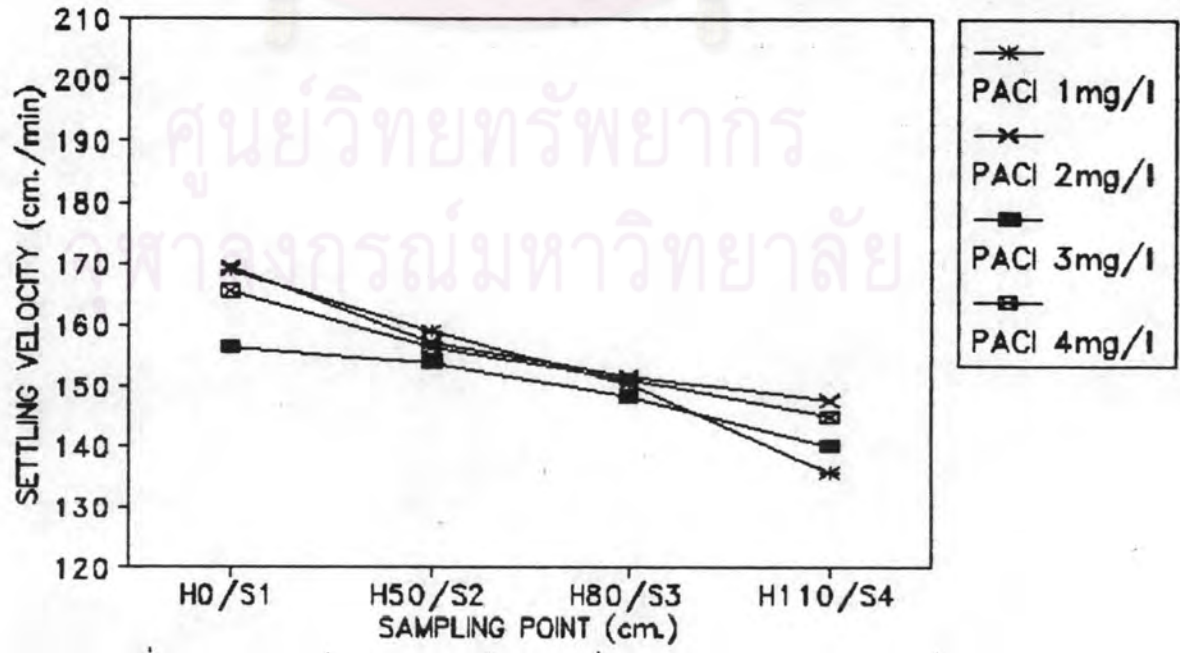
PADDLE SPACING 15 cm. & BLANKET HEIGHT 110 cm



รูปที่ ค.7 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อนิจารณาที่ ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

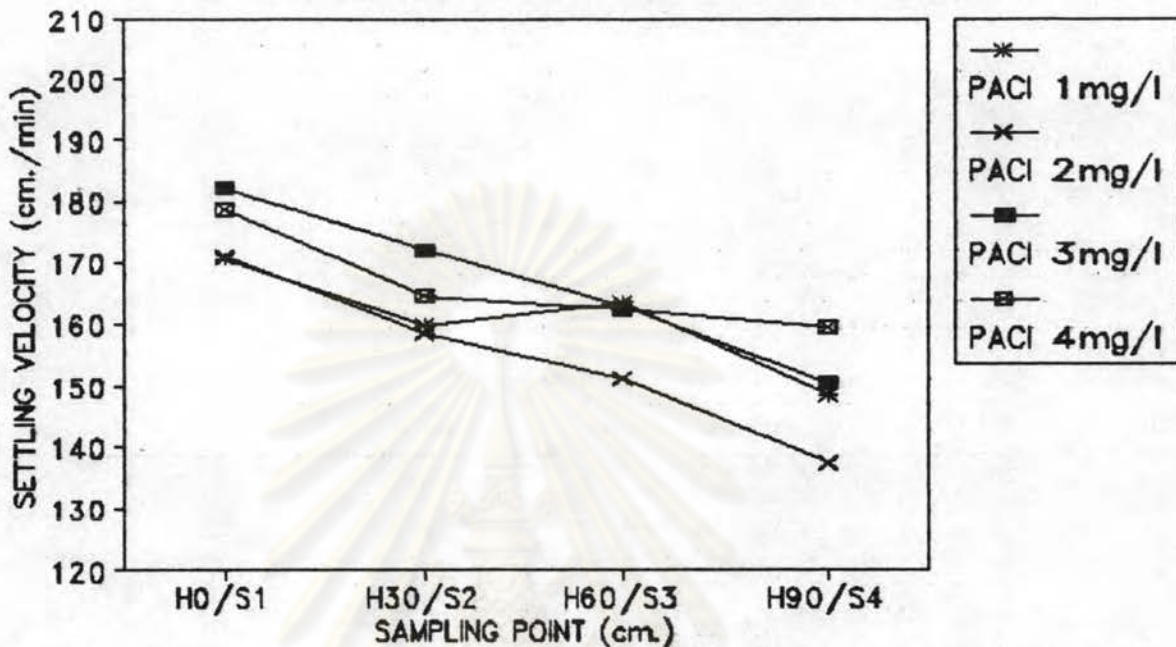
### SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT

PADDLE SPACING 20 cm. & BLANKET HEIGHT 110 cm



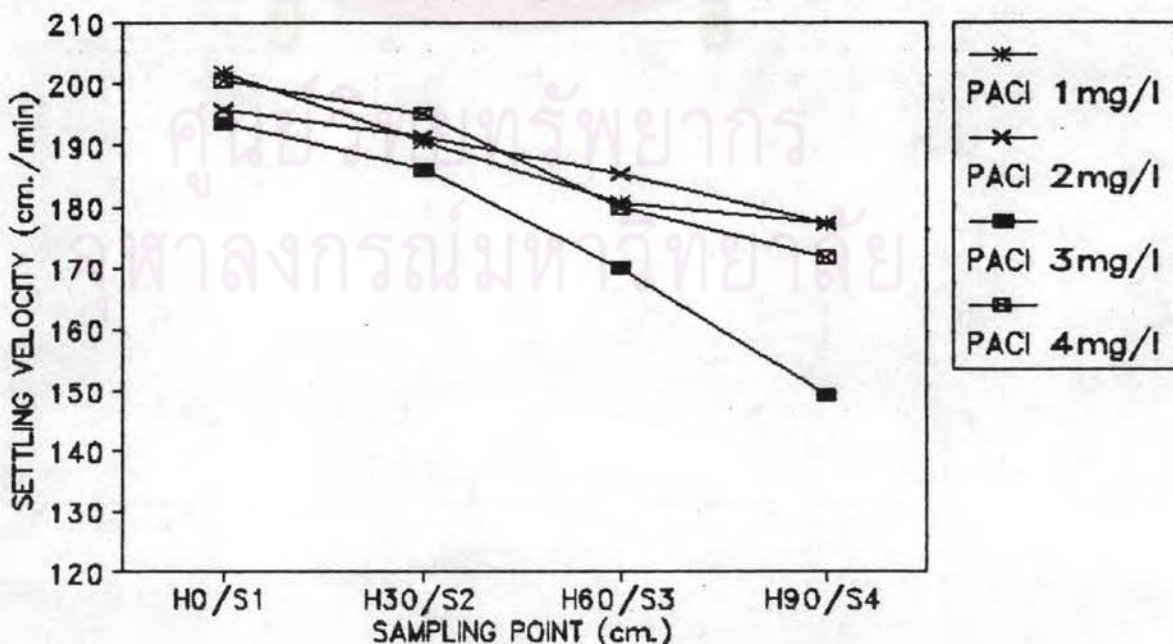
รูปที่ ค.8 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อนิจารณาที่ ช่วงห่างใบพัด 20 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

### SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 5cm.&BLANKET HEIGHT 90cm



รูปที่ ค.9 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อนิจารณาที่ ช่วงห่างใบพัด 5 ซม.และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

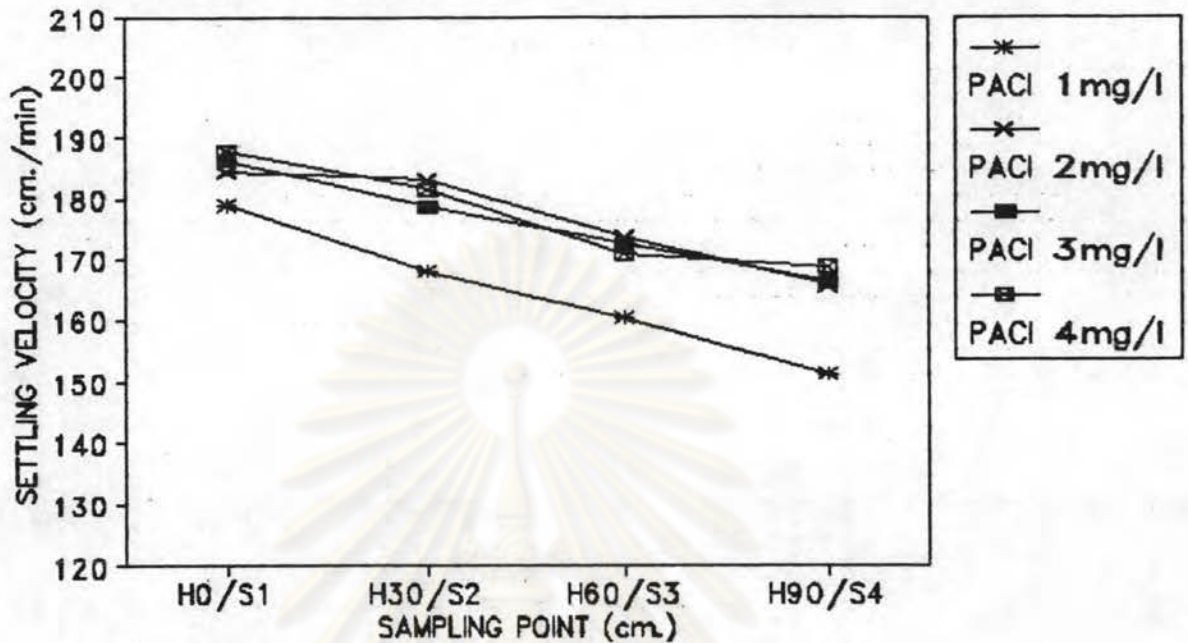
### SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 10cm.&BLANKET HEIGHT 90cm



รูปที่ ค.10 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อนิจารณาที่ ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

## SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT

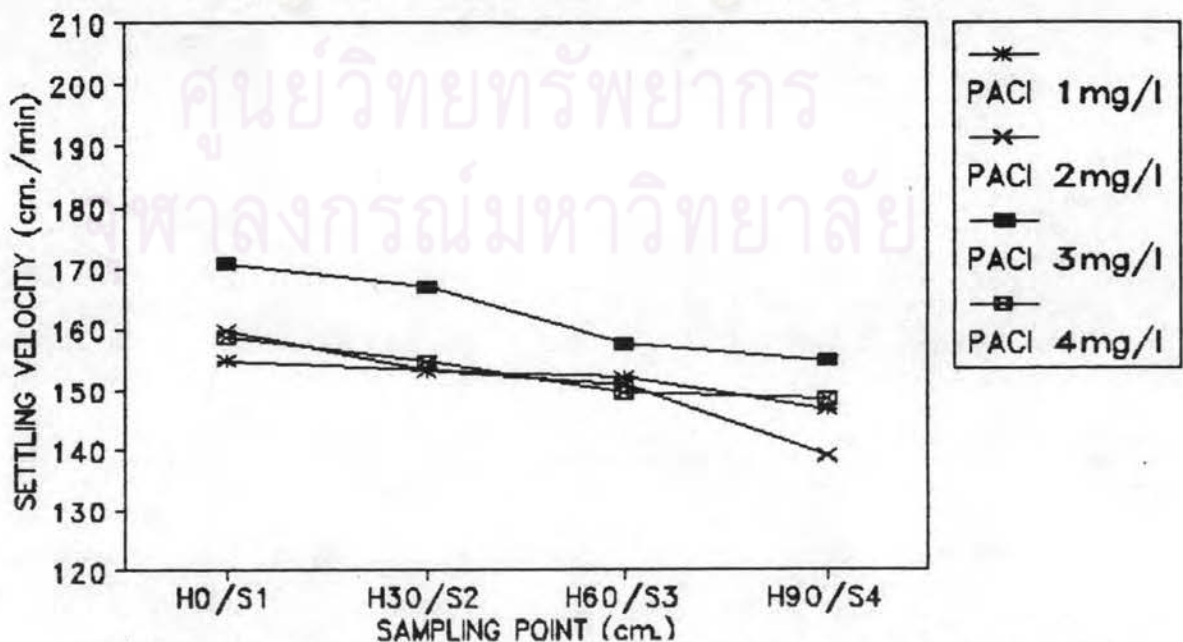
PADDLE SPACING 15 cm. & BLANKET HEIGHT 90 cm



รูปที่ ค. 11 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

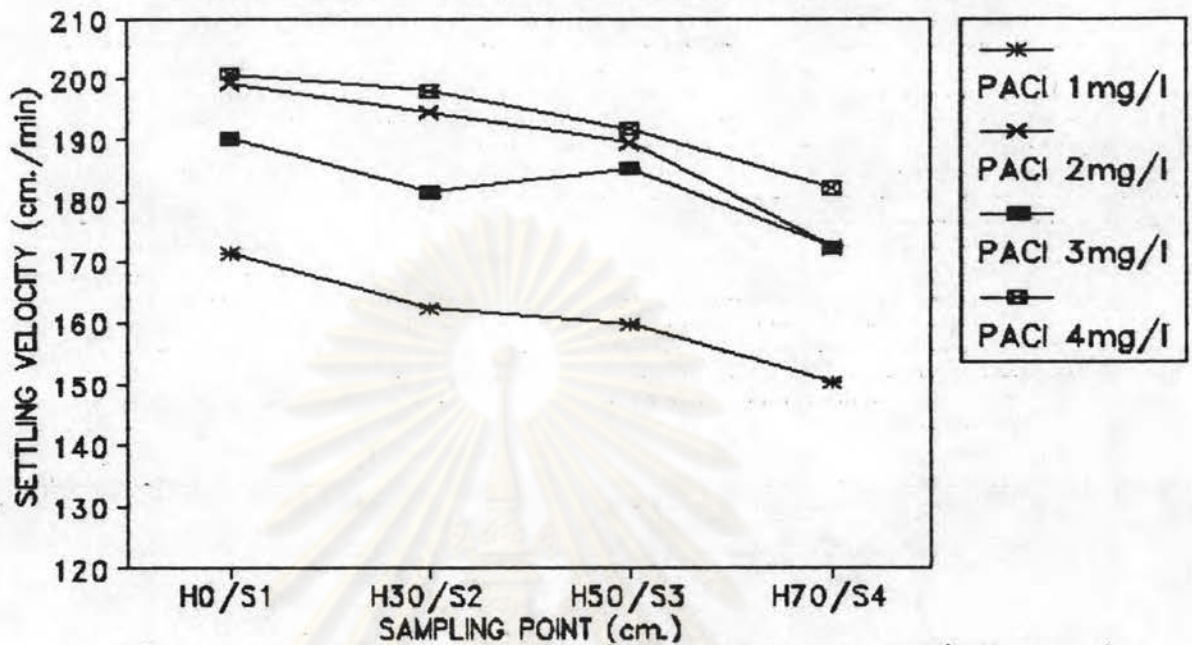
## SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT

PADDLE SPACING 20 cm. & BLANKET HEIGHT 90 cm



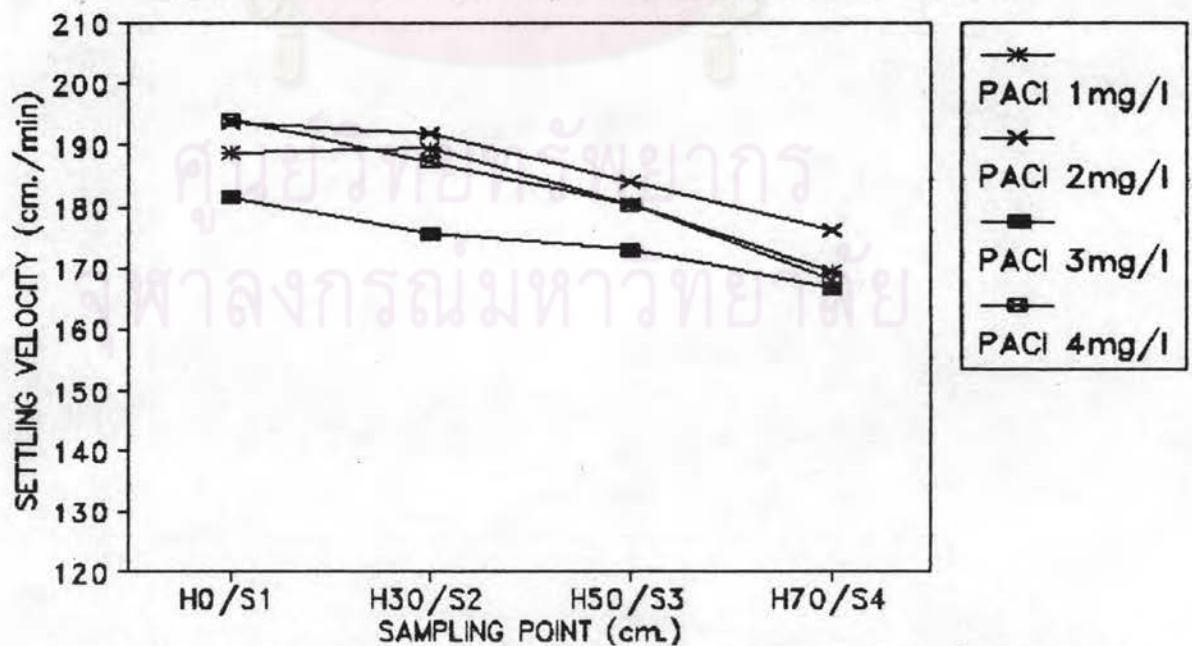
รูปที่ ค. 12 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

## SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 5cm.&BLANKET HEIGHT 70cm



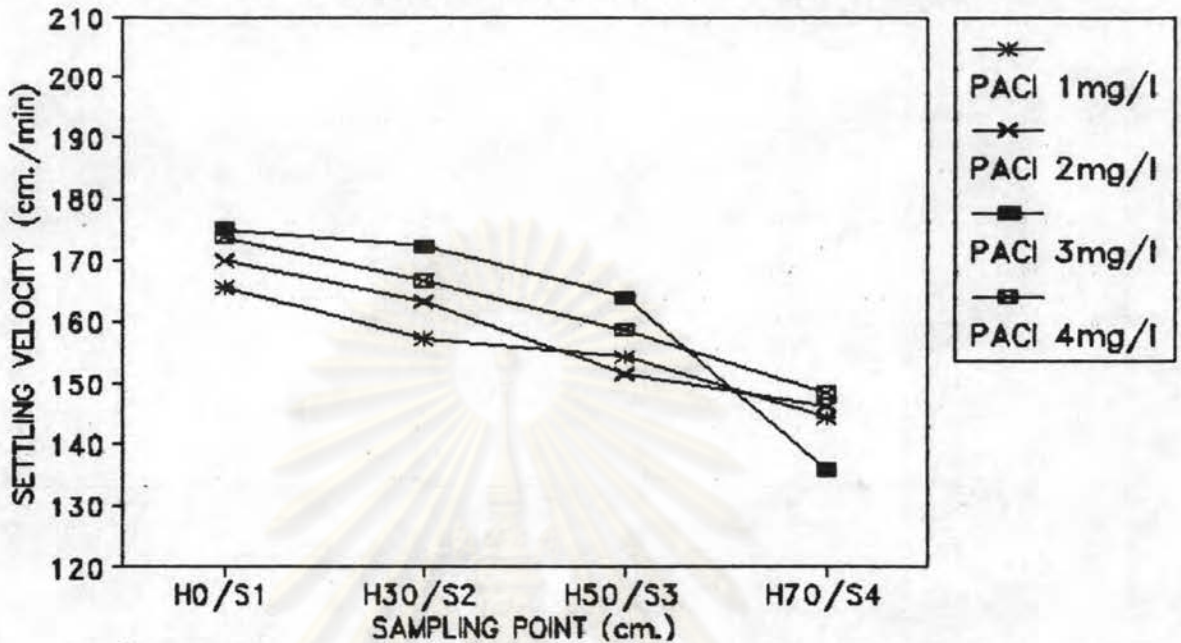
รูปที่ ค.13 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม.และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

## SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 10cm.&BLANKET HEIGHT 70cm



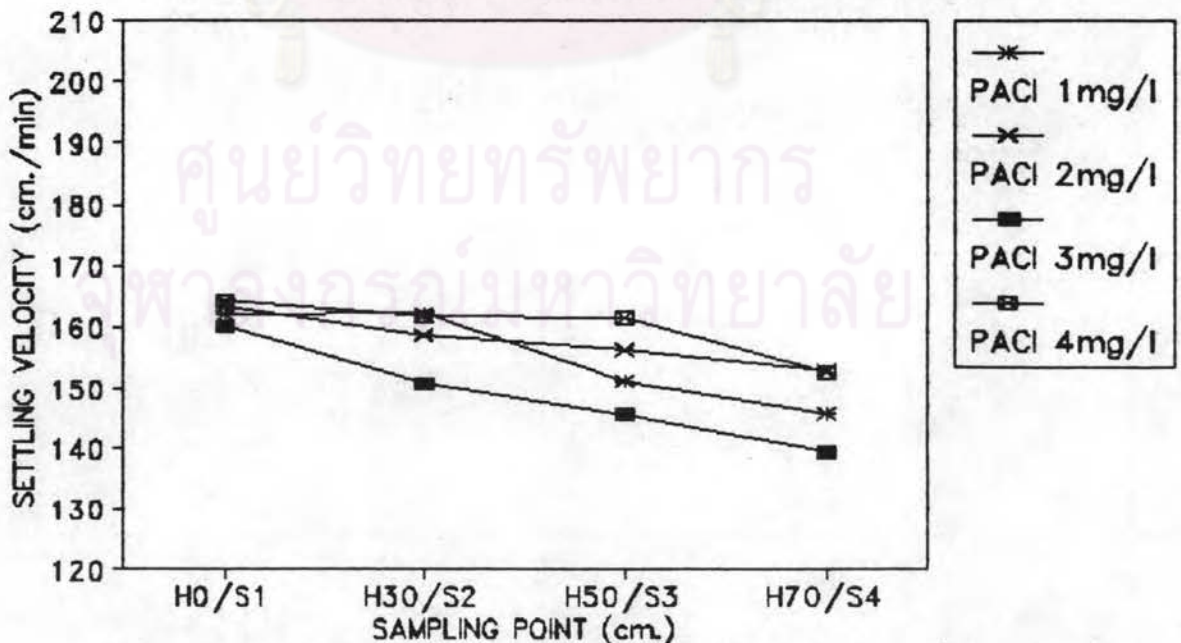
รูปที่ ค.14 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆเมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

## SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 15 cm. & BLANKET HEIGHT 70 cm



รูปที่ ค. 15 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ เมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

## SETTLING VELOCITY & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 20 cm. & BLANKET HEIGHT 70 cm



รูปที่ ค. 16 อัตราเร็วจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ เมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

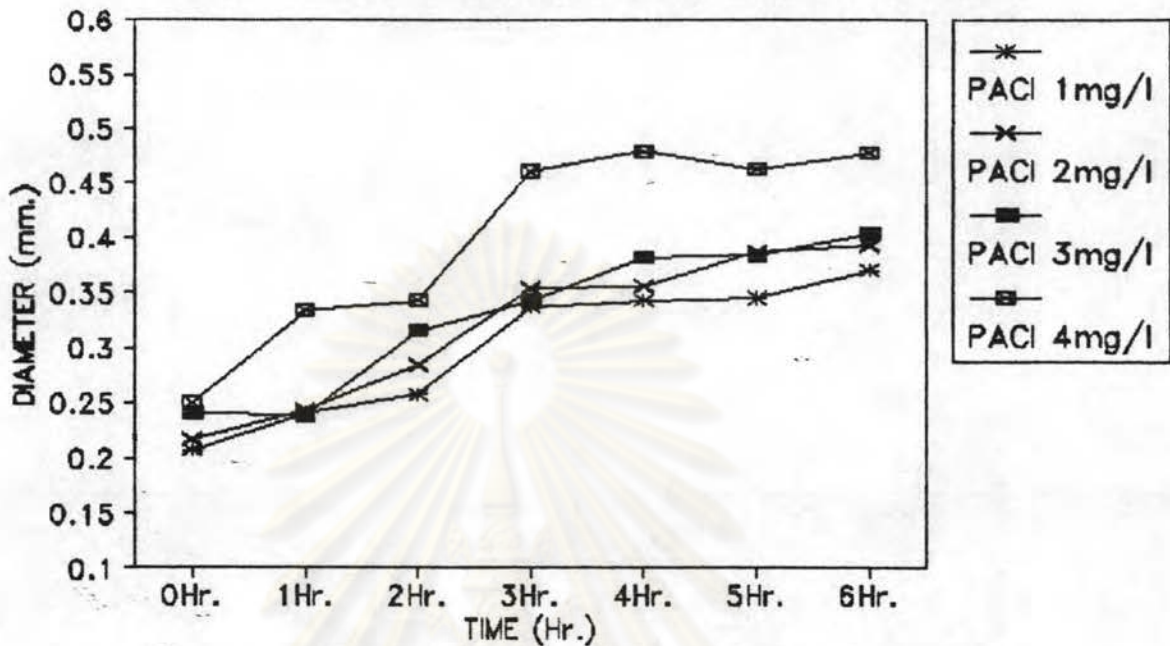


ภาคผนวก ง.

ขนาดเมืงดตะกอนเทียบกับ  
เวลาที่ทดลอง

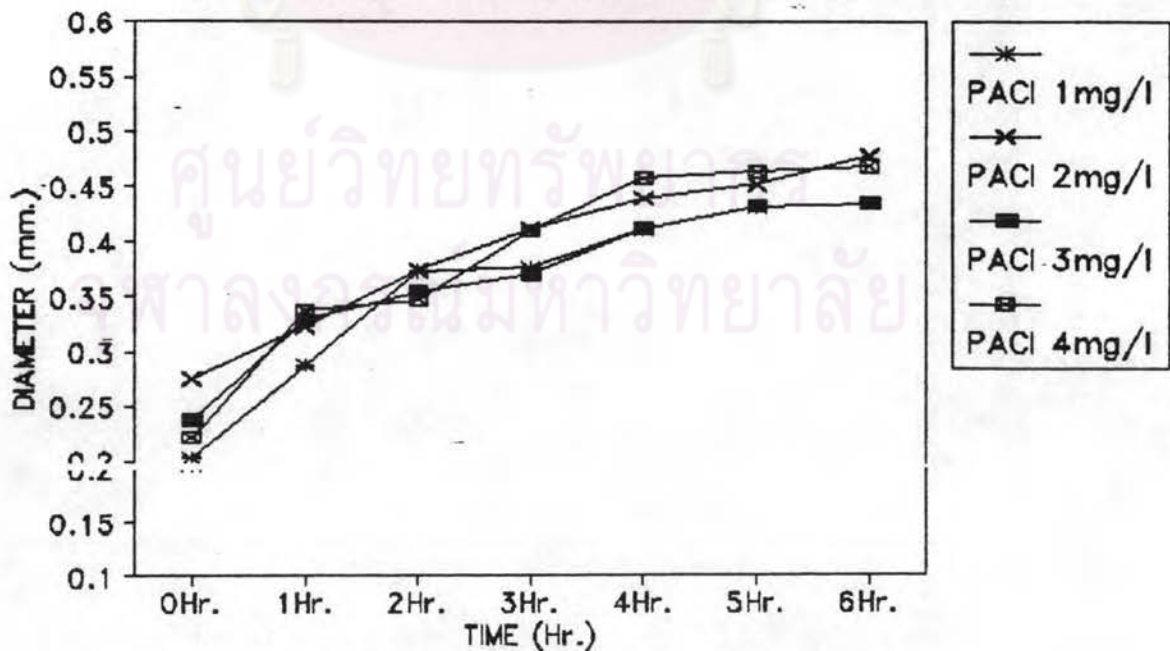
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### DIAMETER & TIME PADDLE SPACING 5cm & BLANKET HEIGHT 130 cm



รูปที่ ง.1 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

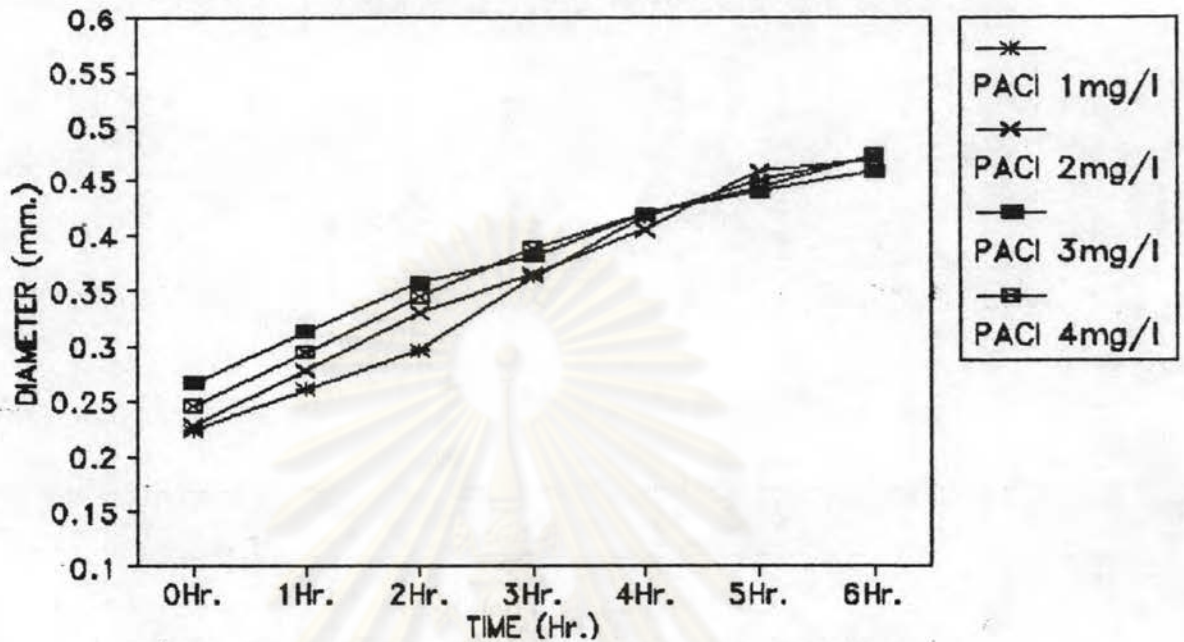
### DIAMETER & TIME PADDLE SPACING 10cm & BLANKET HEIGHT 130 cm



รูปที่ ง.2 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

## DIAMETER &amp; TIME

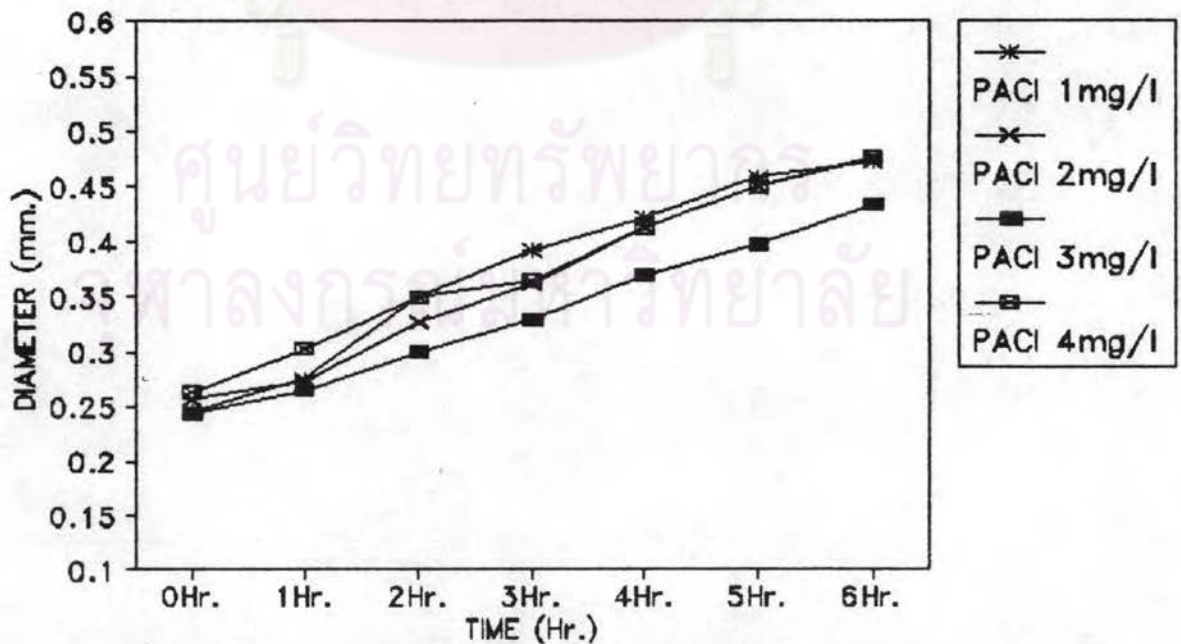
PADDLE SPACING 15cm &amp; BLANKET HEIGHT 130cm



รูปที่ ง.3 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

## DIAMETER &amp; TIME

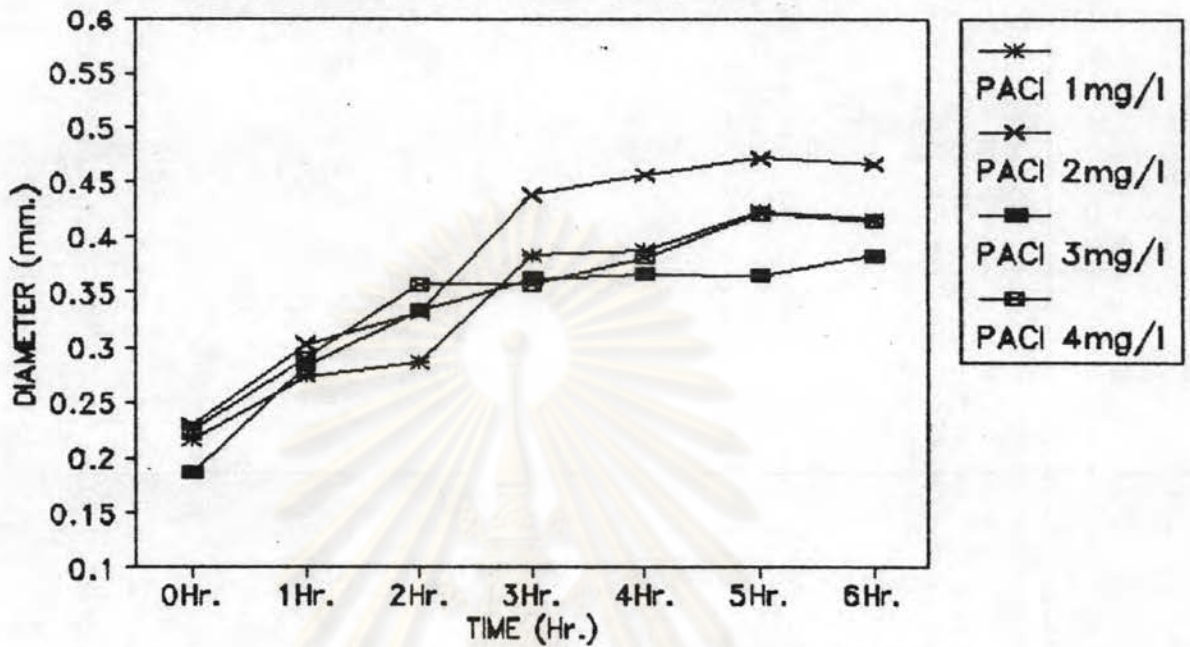
PADDLE SPACING 20cm &amp; BLANKET HEIGHT 130cm



รูปที่ ง.4 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

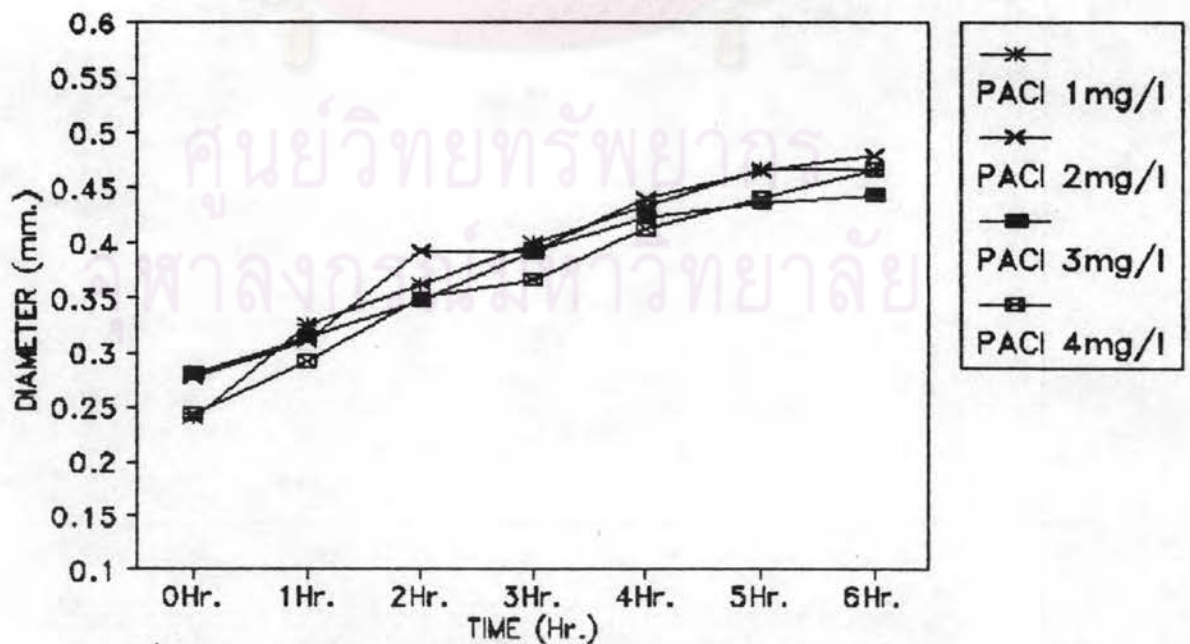


### DIAMETER & TIME PADDLE SPACING 5cm & BLANKET HEIGHT 110cm



รูปที่ ๕.๕ ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อนิยามาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

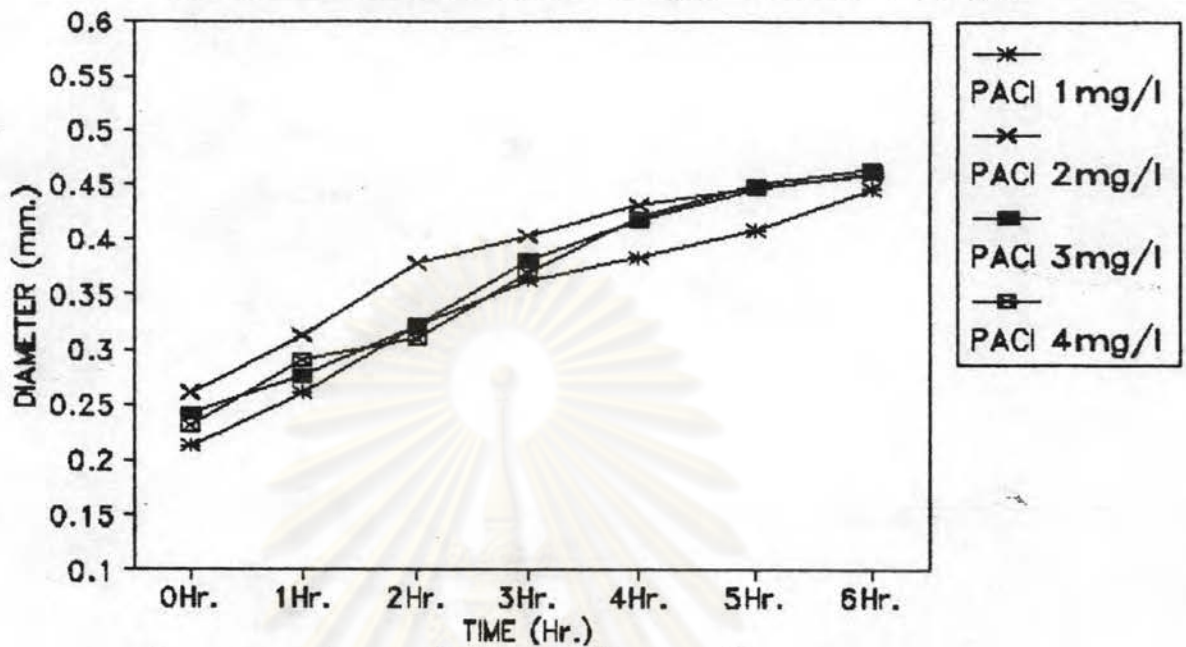
### DIAMETER & TIME PADDLE SPACING 10cm & BLANKET HEIGHT 110cm



รูปที่ ๕.๖ ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อนิยามาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

### DIAMETER & TIME

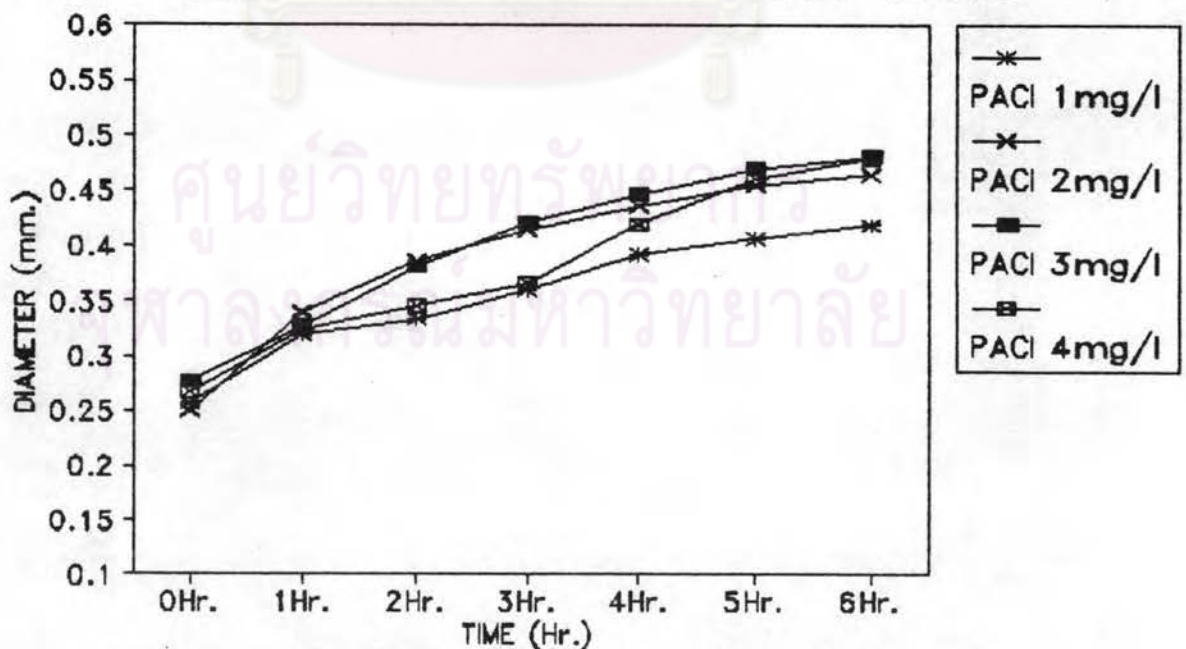
PADDLE SPACING 15cm & BLANKET HEIGHT 110cm



รูปที่ ง.7 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

### DIAMETER & TIME

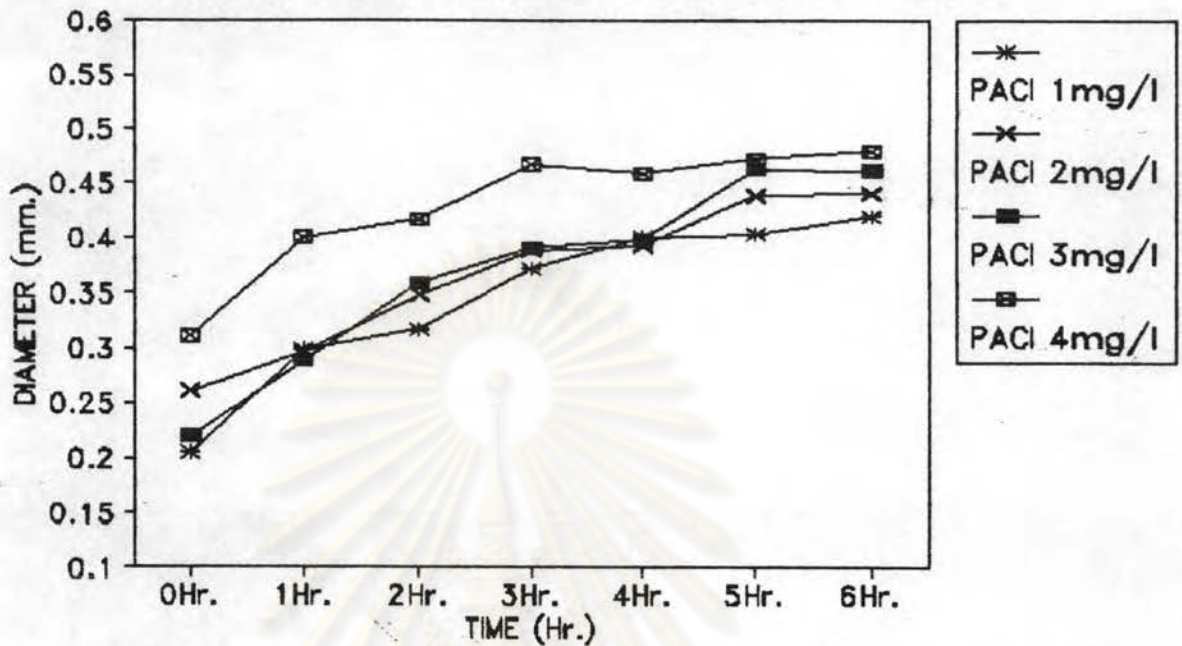
PADDLE SPACING 20cm & BLANKET HEIGHT 110cm



รูปที่ ง.8 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

## DIAMETER & TIME

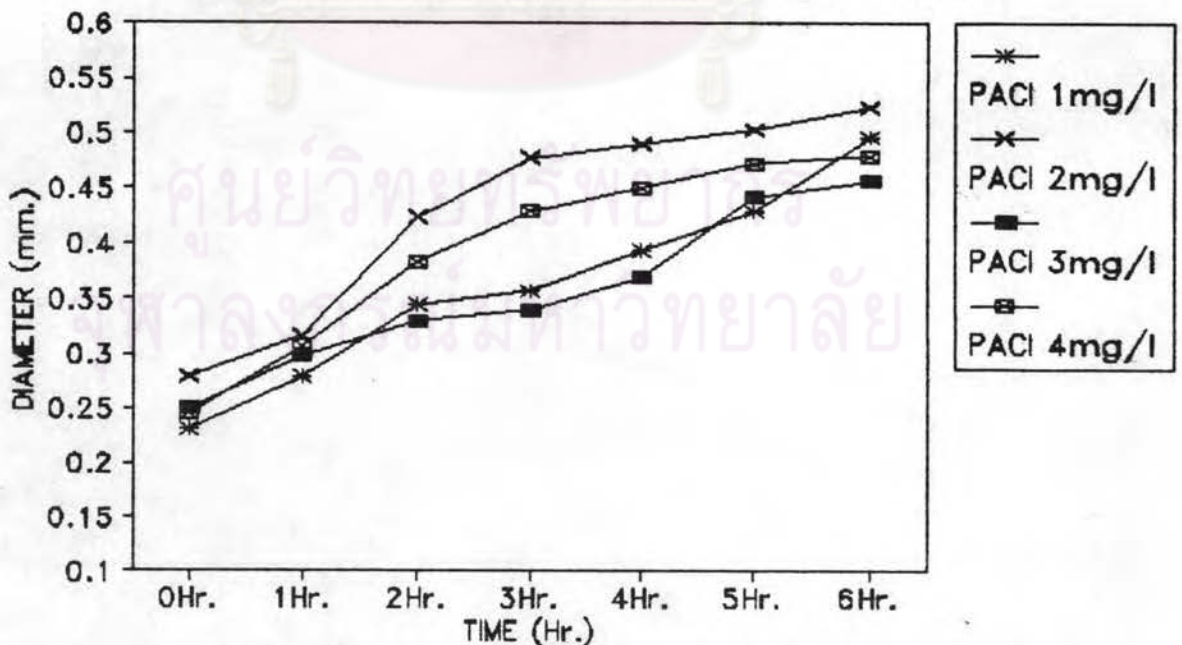
PADDLE SPACING 5cm & BLANKET HEIGHT 90cm



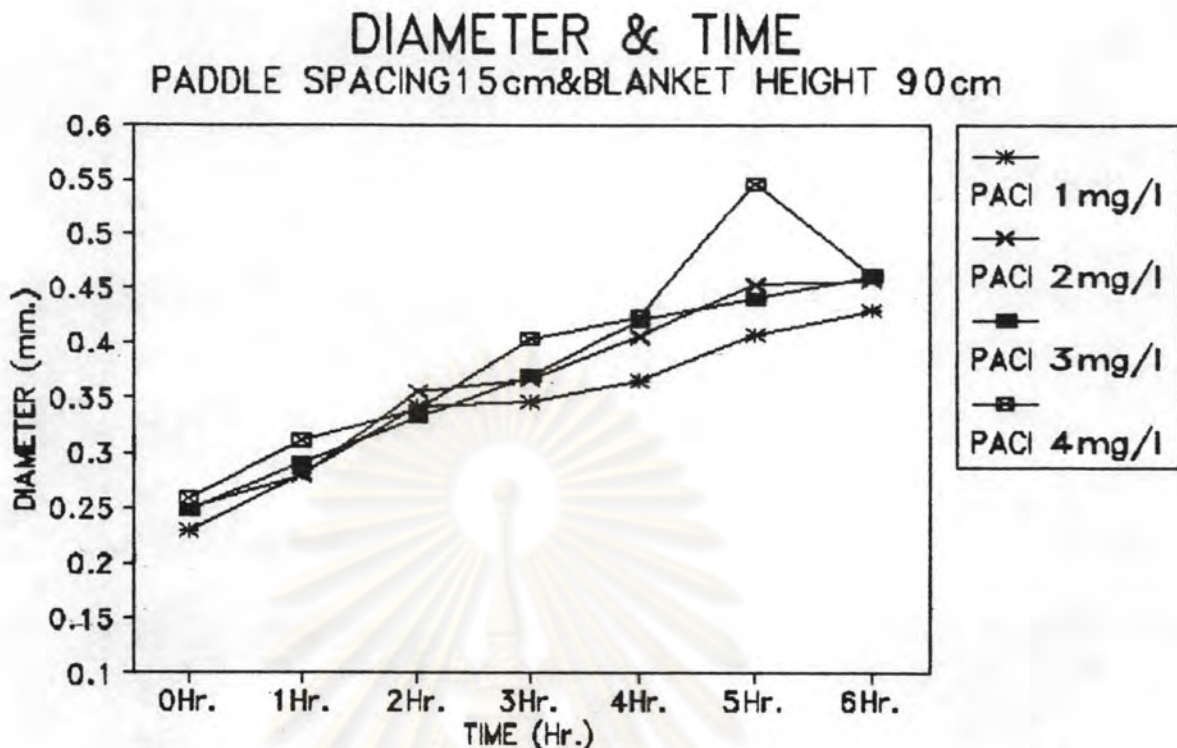
รูปที่ ๙.9 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

## DIAMETER & TIME

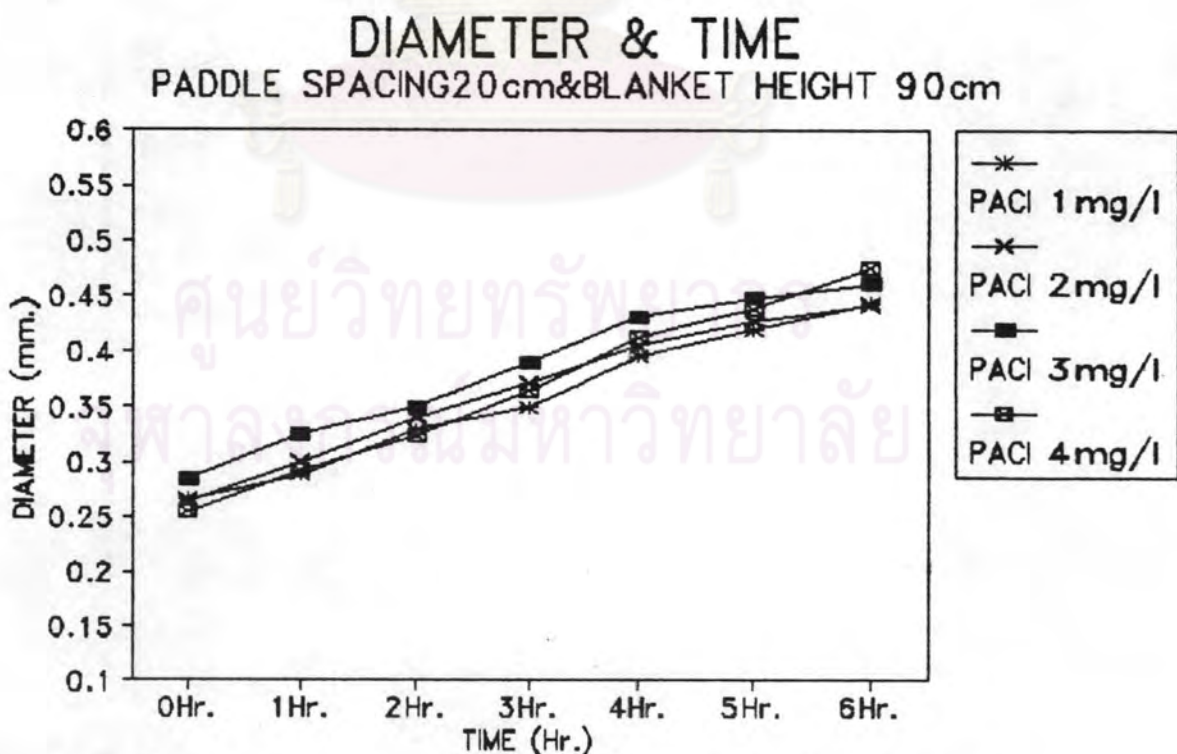
PADDLE SPACING 10cm & BLANKET HEIGHT 90cm



รูปที่ ๙.10 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.



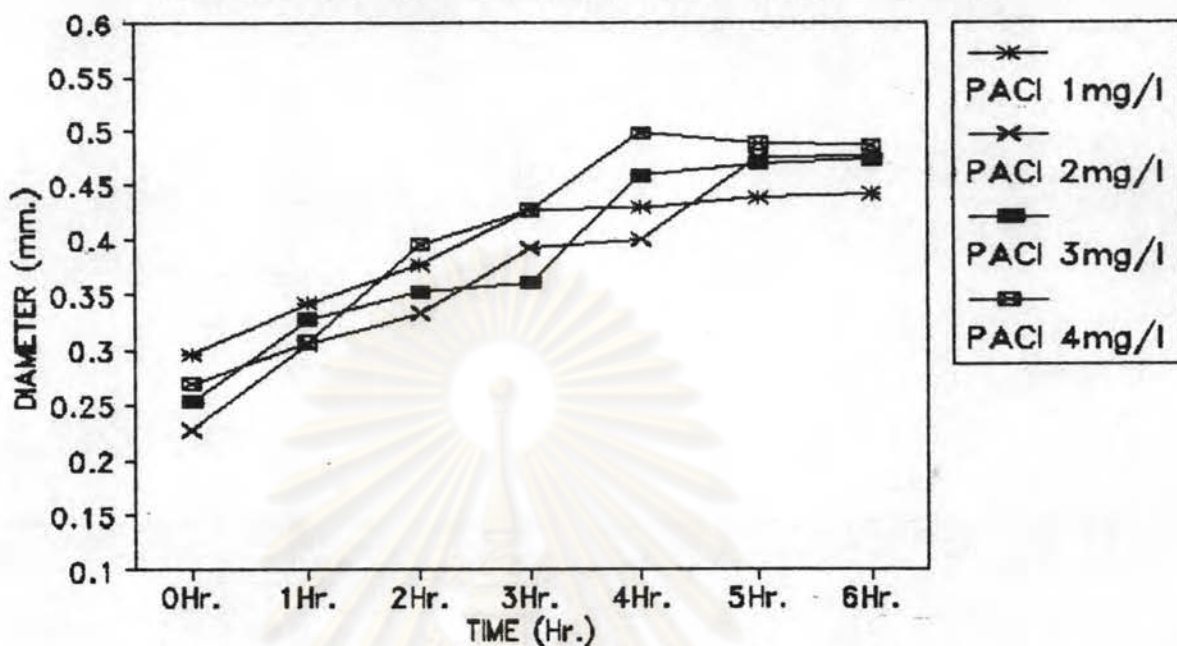
รูปที่ ง.11 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.



รูปที่ ง.12 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

## DIAMETER & TIME

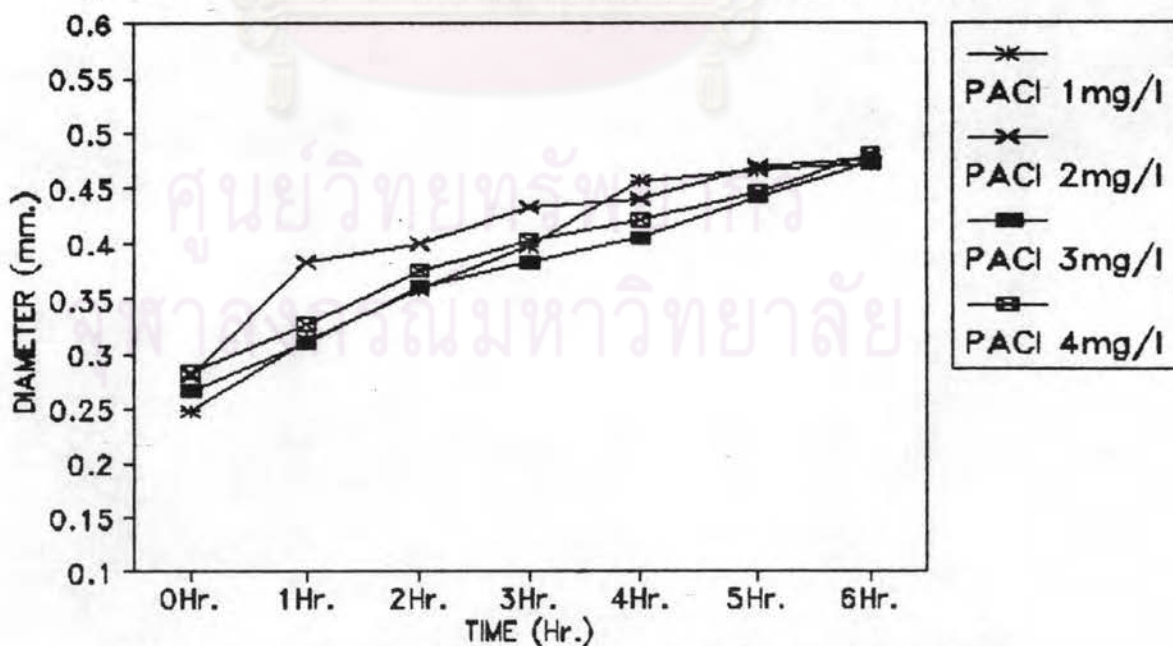
PADDLE SPACING 5cm & BLANKET HEIGHT 70cm



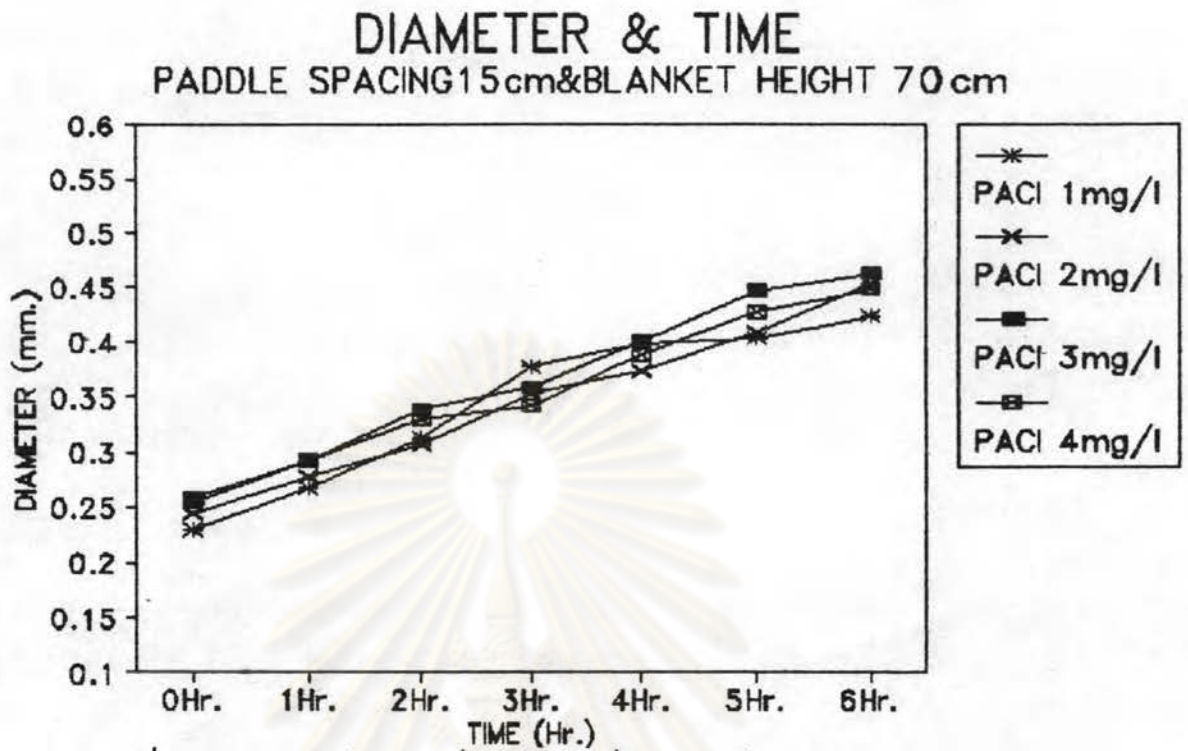
รูปที่ ง.13 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

## DIAMETER & TIME

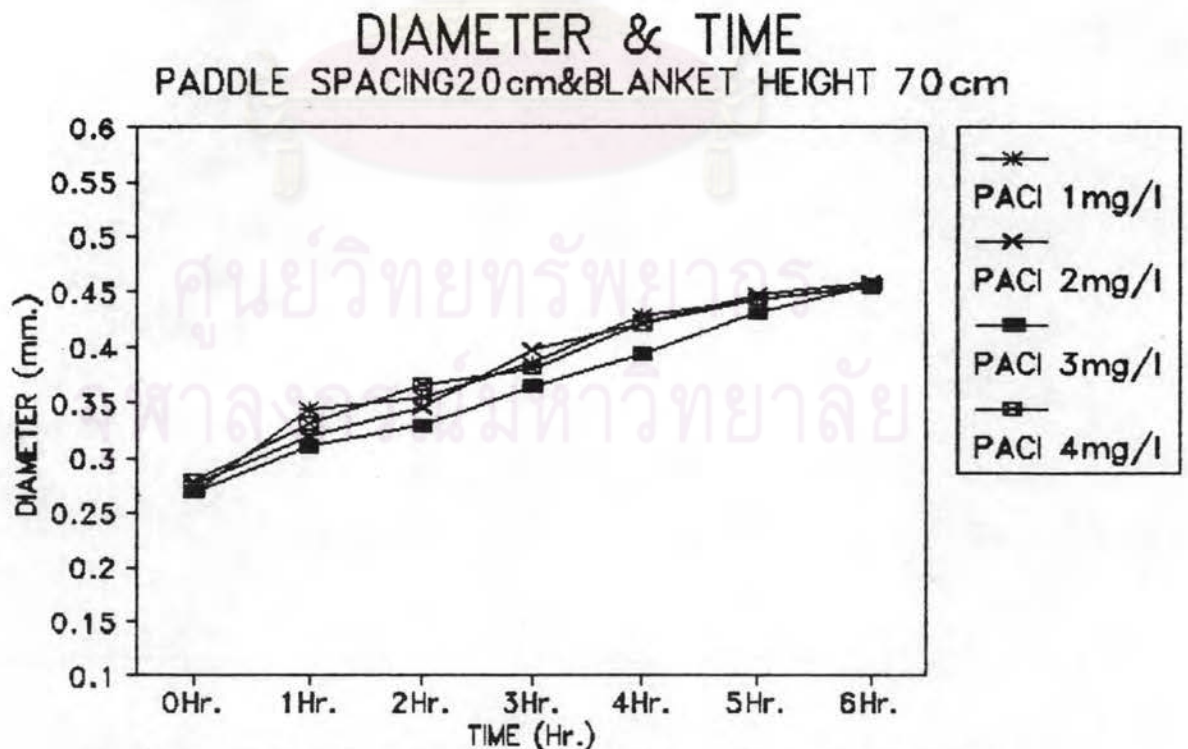
PADDLE SPACING 10cm & BLANKET HEIGHT 70cm



รูปที่ ง.14 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.



รูปที่ ง.15 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.



รูปที่ ง.16 ขนาดเม็ดตะกอนที่เวลาต่างๆเมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.



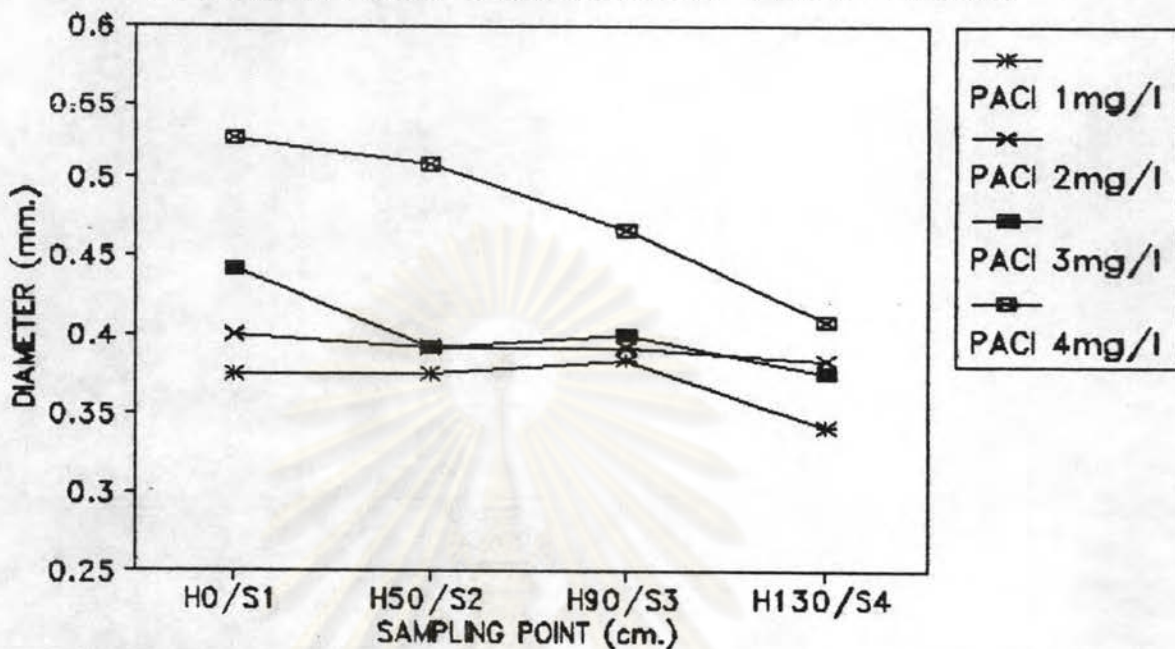
ภาคผนวก จ.

ขนาดเม็ดตะกอนใน  
แต่ละระดับเก็บตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

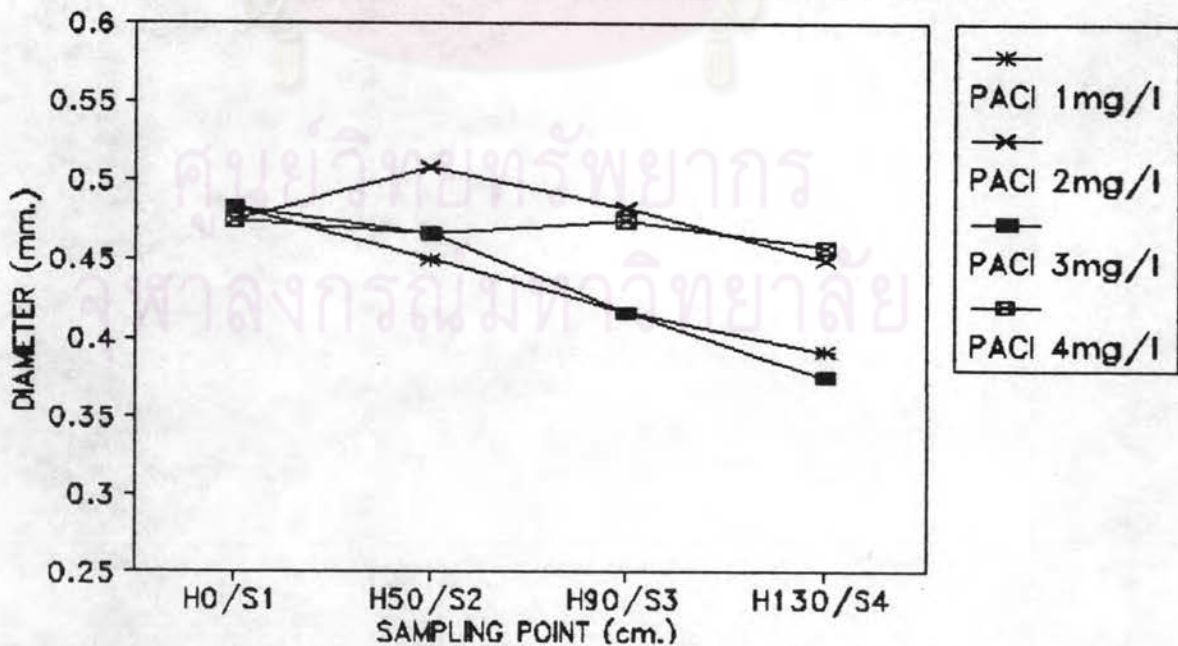
\* Hx/Sy; Hx=ที่ระดับเก็บ x ซม. , Sy=จุดเก็บตัวอย่างที่ y

### DIAMETER & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 5cm.&BLANKET HEIGHT130cm



รูปที่ ๓.๑ ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

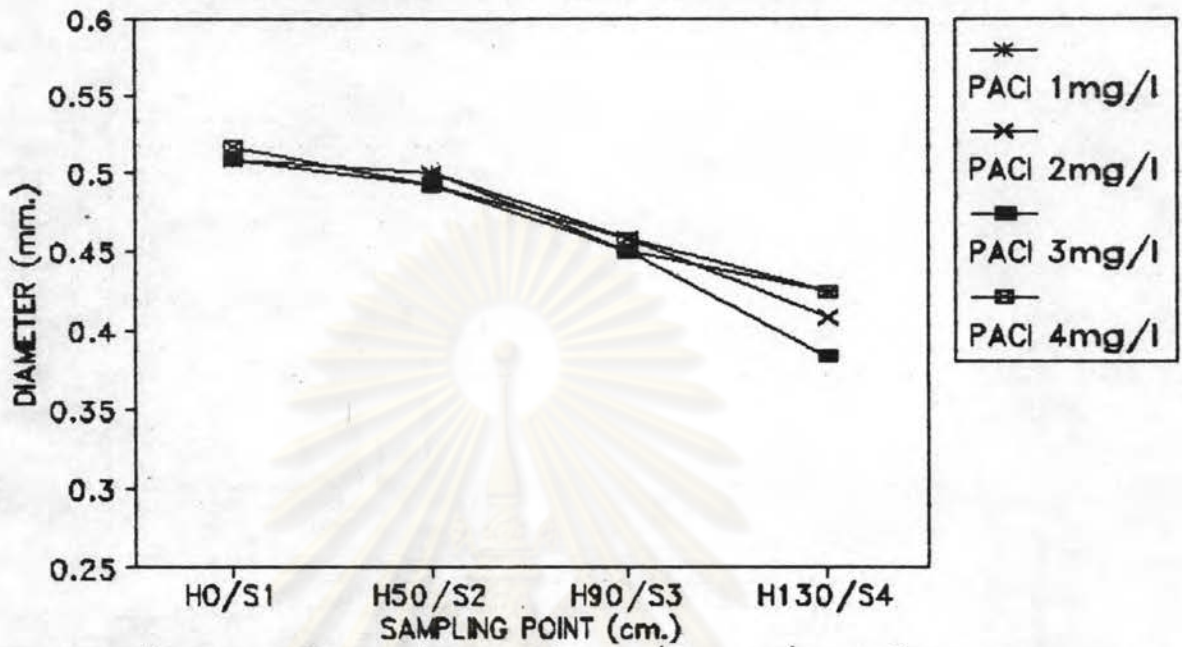
### DIAMETER & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 10cm.&BLANKET HEIGHT130cm



รูปที่ ๓.๒ ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

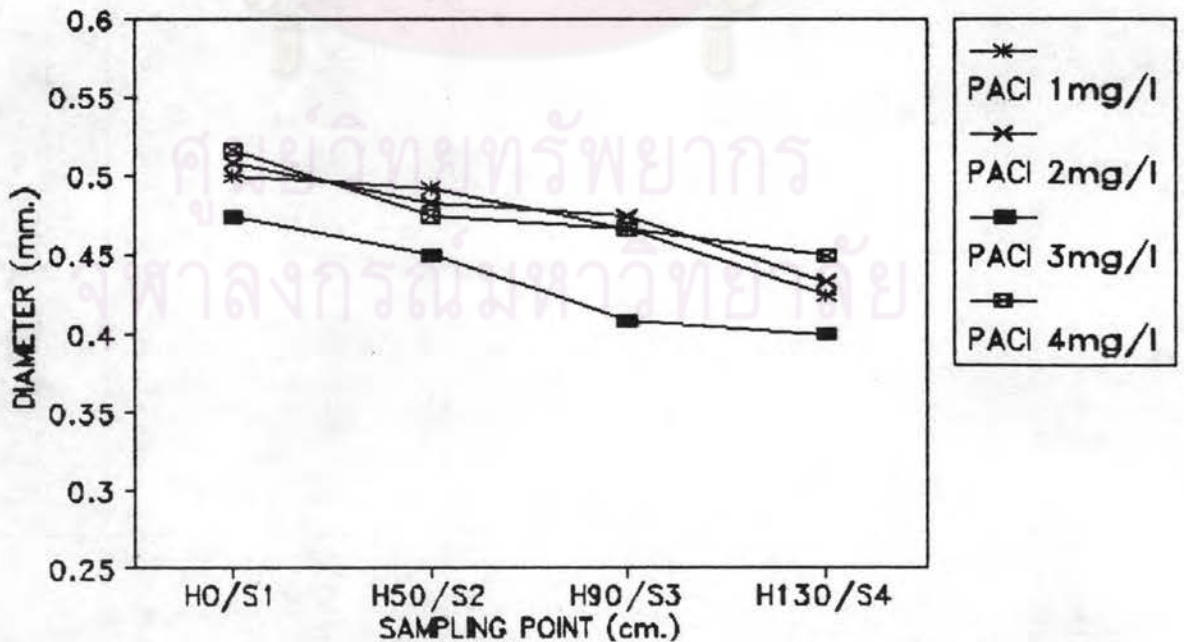


### DIAMETER & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 15 cm. & BLANKET HEIGHT 130 cm



รูปที่ 3 ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆ เมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

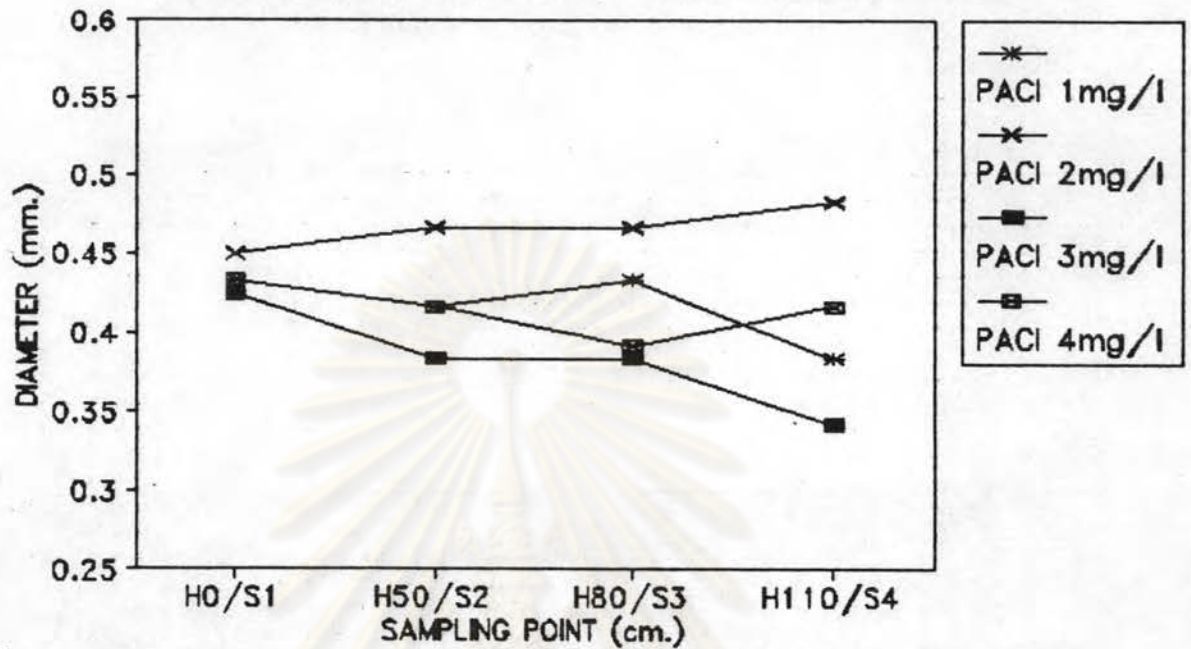
### DIAMETER & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 20 cm. & BLANKET HEIGHT 130 cm



รูปที่ 4 ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆ เมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

## DIAMETER & SAMPLING POINT

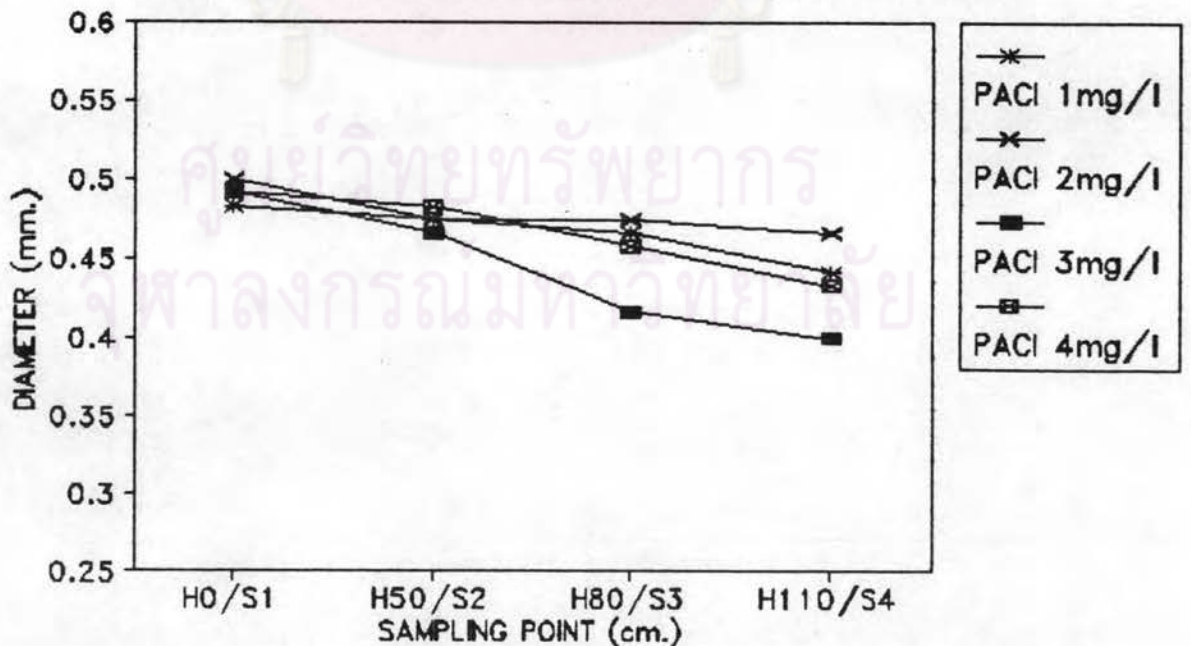
PADDLE SPACING 5cm.&BLANKET HEIGHT 110cm



รูปที่ 3.5 ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

## DIAMETER & SAMPLING POINT

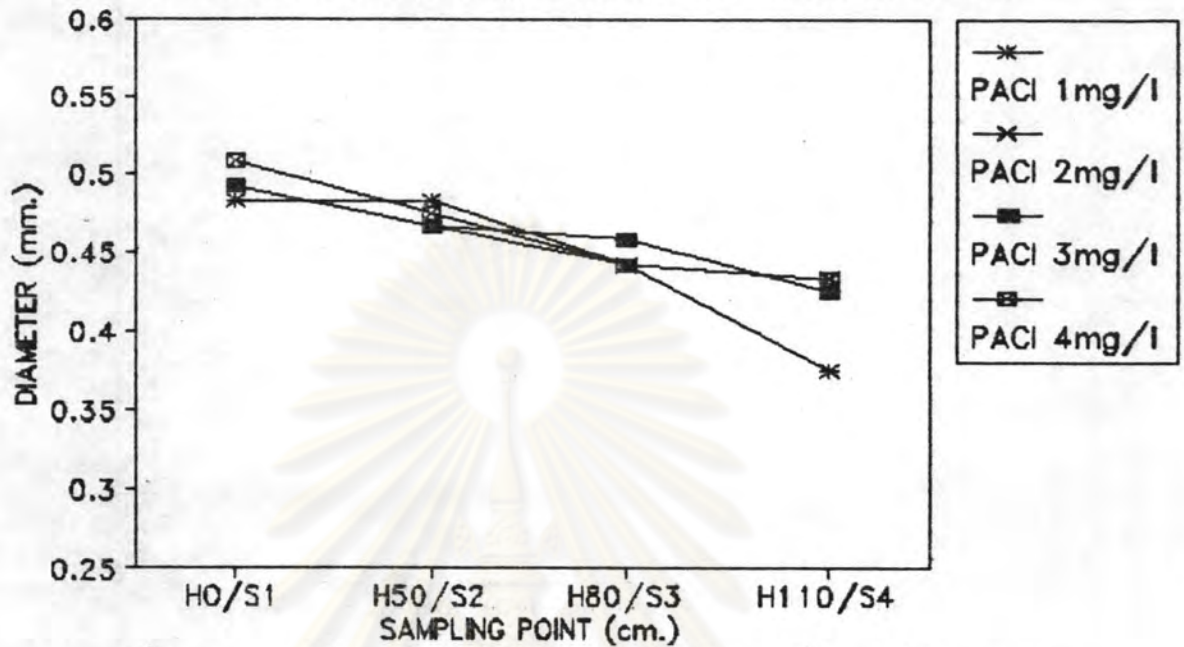
PADDLE SPACING 10cm.&BLANKET HEIGHT 110cm



รูปที่ 3.6 ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

## DIAMETER & SAMPLING POINT

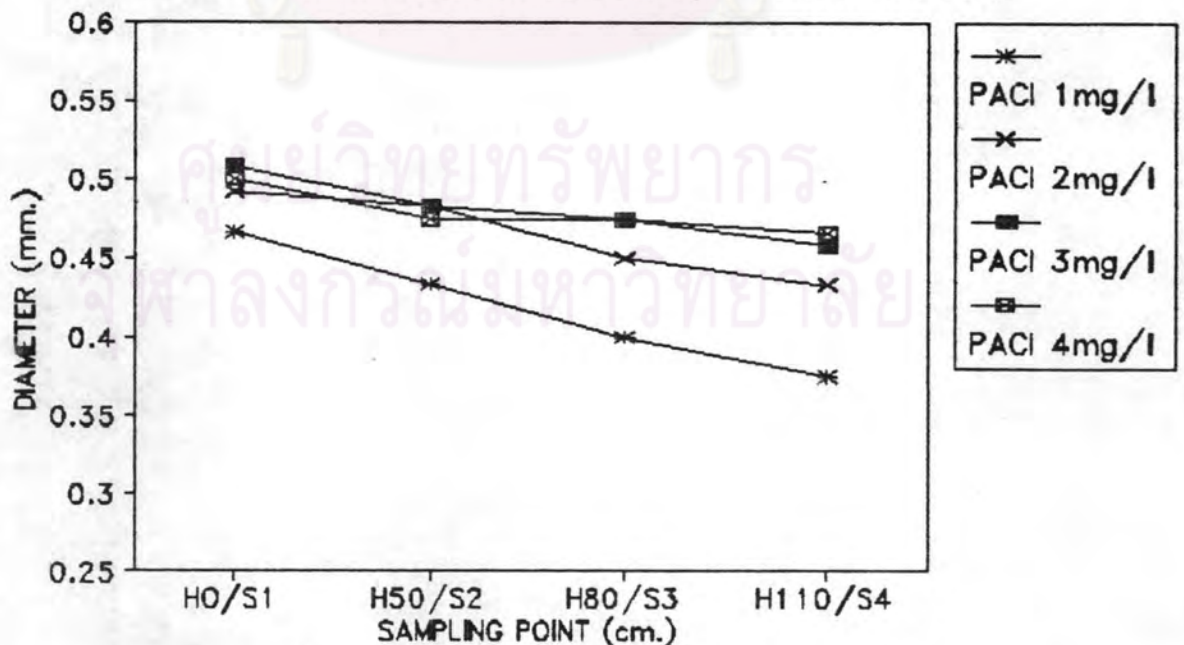
PADDLE SPACING 15 cm. & BLANKET HEIGHT 110 cm



รูปที่ ๓.๗ ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆ เมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

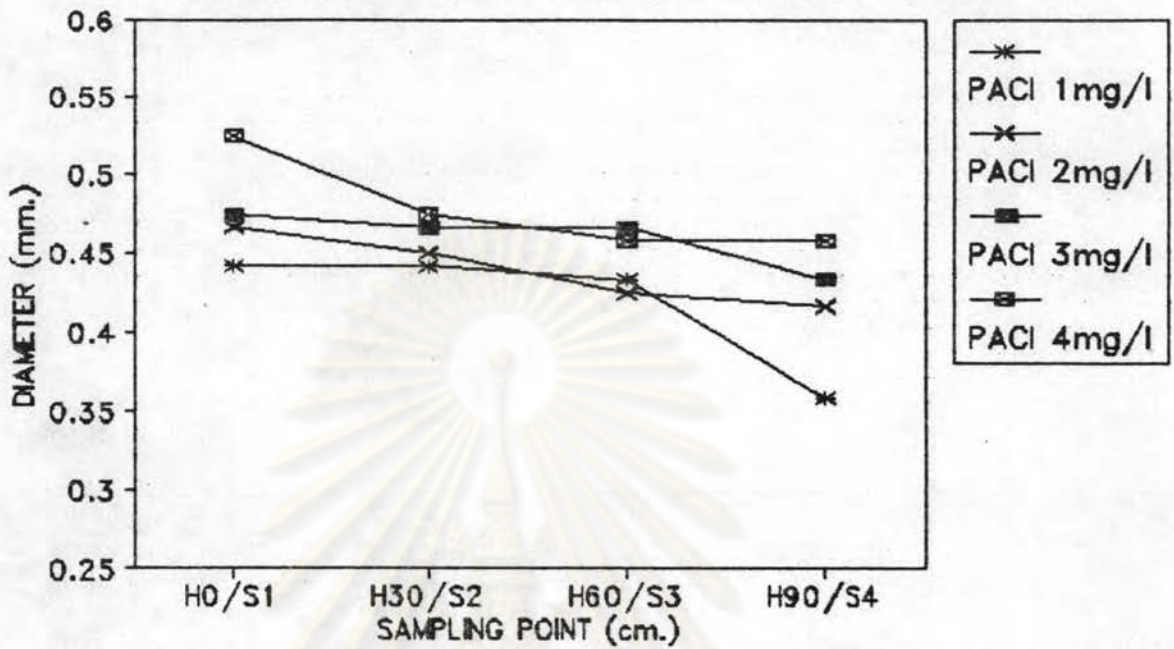
## DIAMETER & SAMPLING POINT

PADDLE SPACING 20 cm. & BLANKET HEIGHT 110 cm



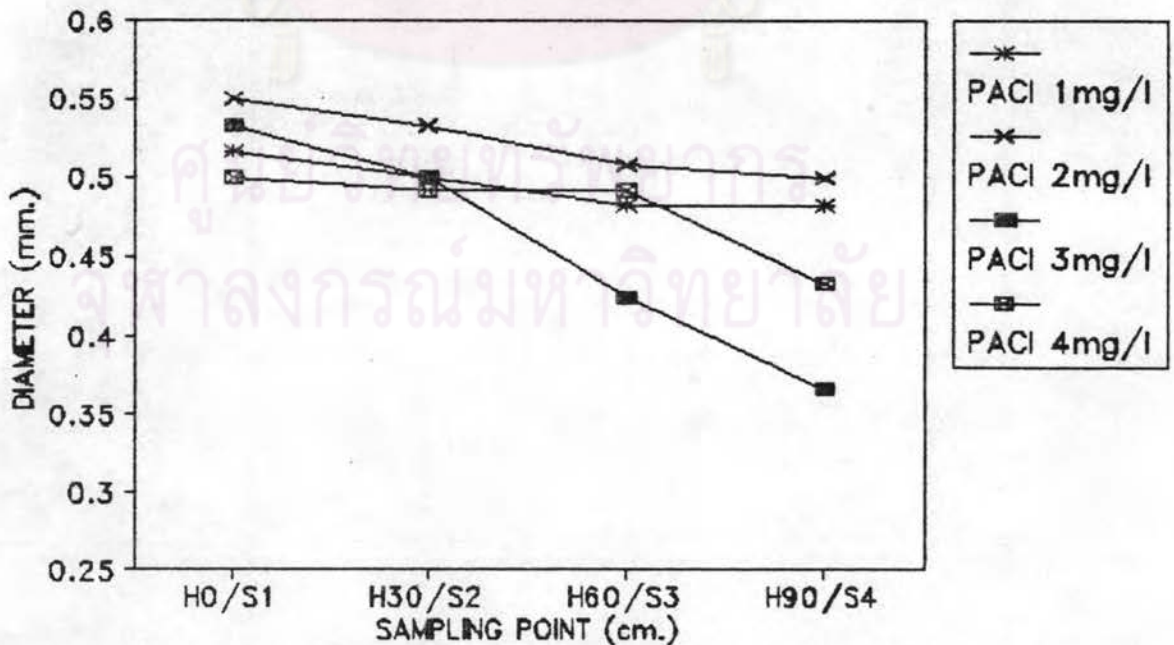
รูปที่ ๓.๘ ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆ เมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

### DIAMETER & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 5cm.&BLANKET HEIGHT 90cm



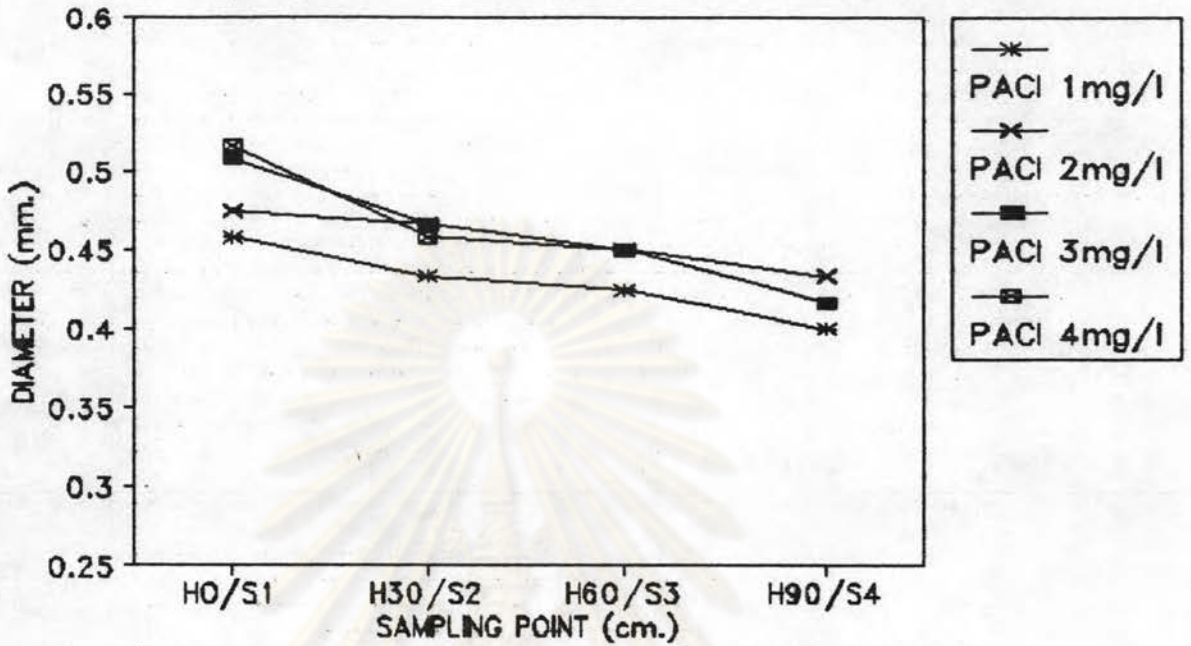
รูปที่ 9 ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

### DIAMETER & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 10cm.&BLANKET HEIGHT 90cm



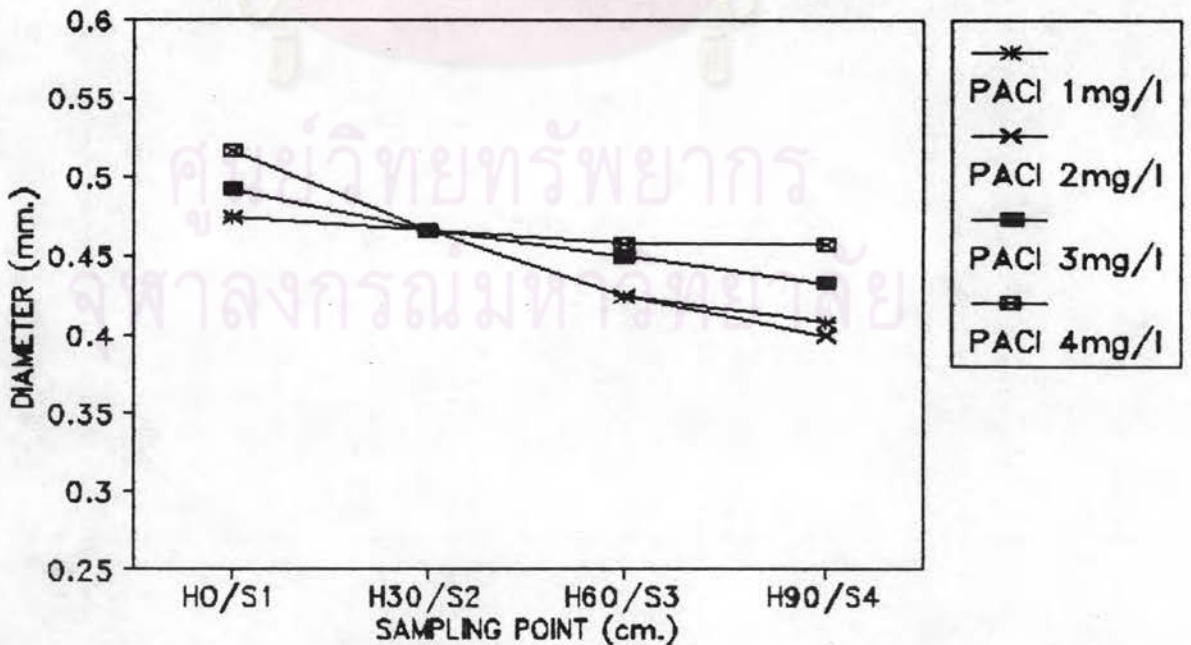
รูปที่ 10 ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

**DIAMETER & SAMPLING POINT**  
**PADDLE SPACING 15 cm. & BLANKET HEIGHT 90 cm**



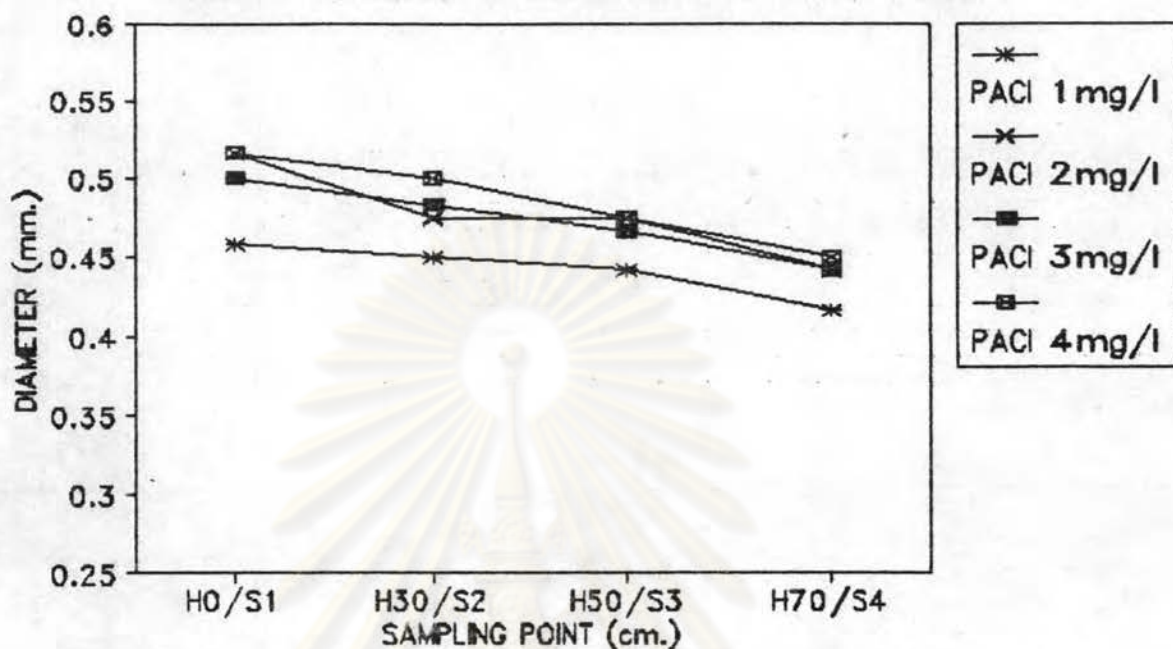
รูปที่ ๑.๑๑ ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆเมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม.  
 และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

**DIAMETER & SAMPLING POINT**  
**PADDLE SPACING 20 cm. & BLANKET HEIGHT 90 cm**



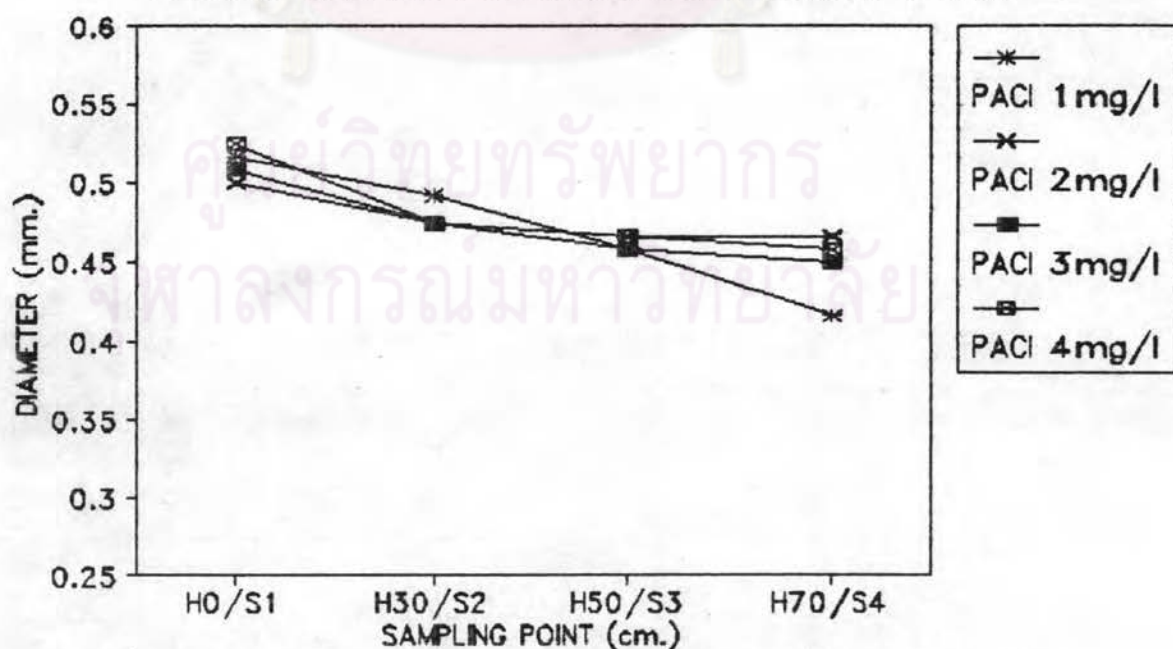
รูปที่ ๑.๑๒ ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆเมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม.  
 และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

### DIAMETER & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 5cm.&BLANKET HEIGHT 70cm



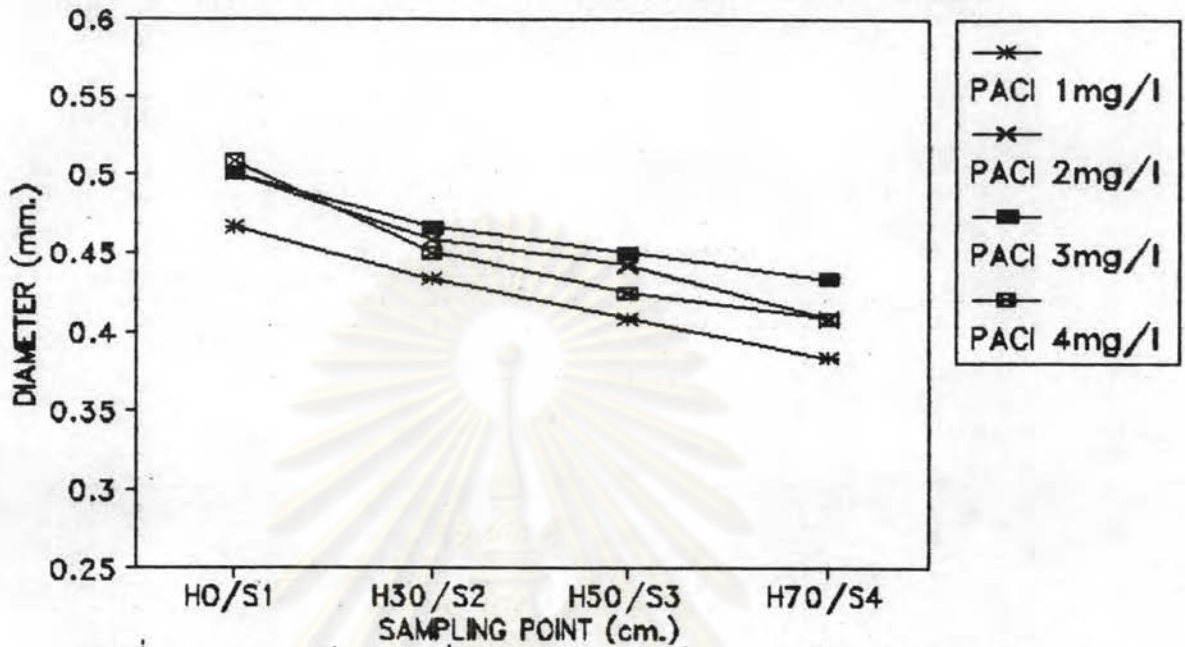
รูปที่ จ.13 ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆเมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

### DIAMETER & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 10cm.&BLANKET HEIGHT 70cm



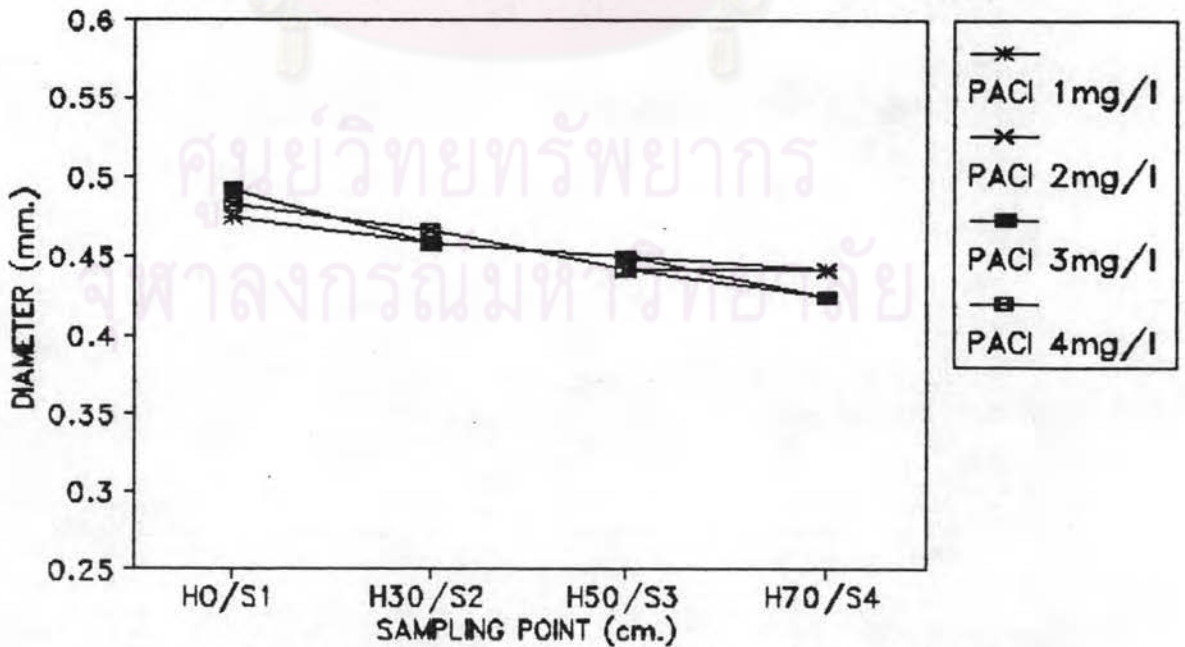
รูปที่ จ.14 ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆเมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.  
และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

### DIAMETER & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 15cm. & BLANKET HEIGHT 70cm



รูปที่ ๑.15 ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

### DIAMETER & SAMPLING POINT PADDLE SPACING 20cm. & BLANKET HEIGHT 70cm



รูปที่ ๑.16 ขนาดเม็ดตะกอนที่ระดับจุดเก็บต่างๆเมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม. และความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.



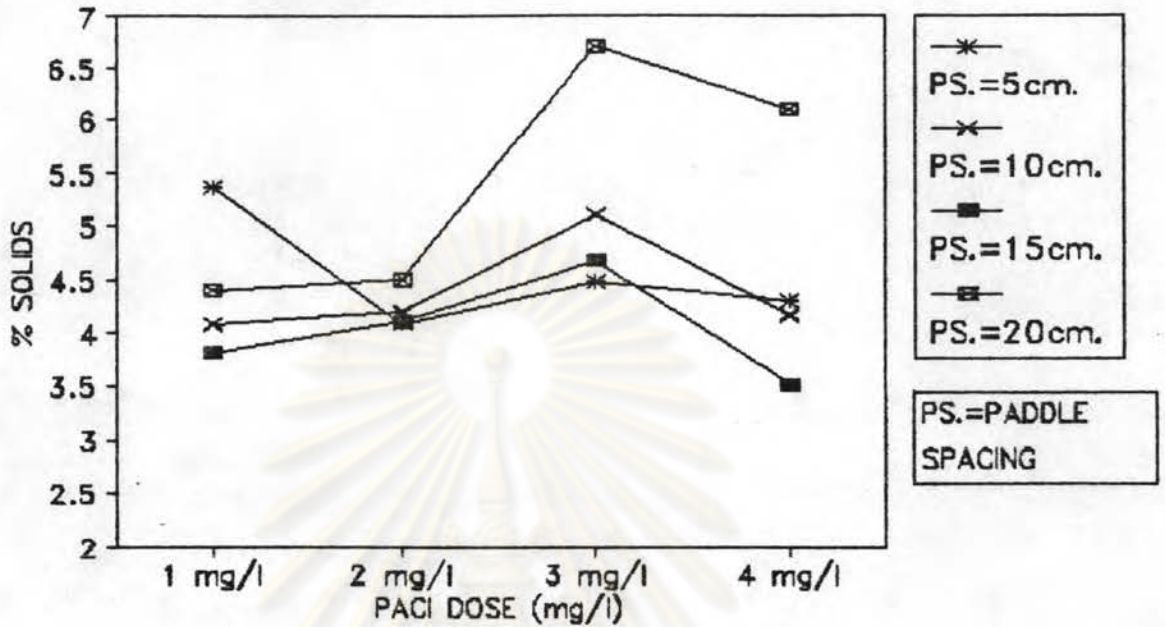
ภาคผนวก ฉ.

เปอร์เซ็นต์ของแข็งก่อน และหลัง  
ตั้งทิ้ง 30 นาที เทียบในแต่ละ  
ความสูงชั้นเมล็ดตะกอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

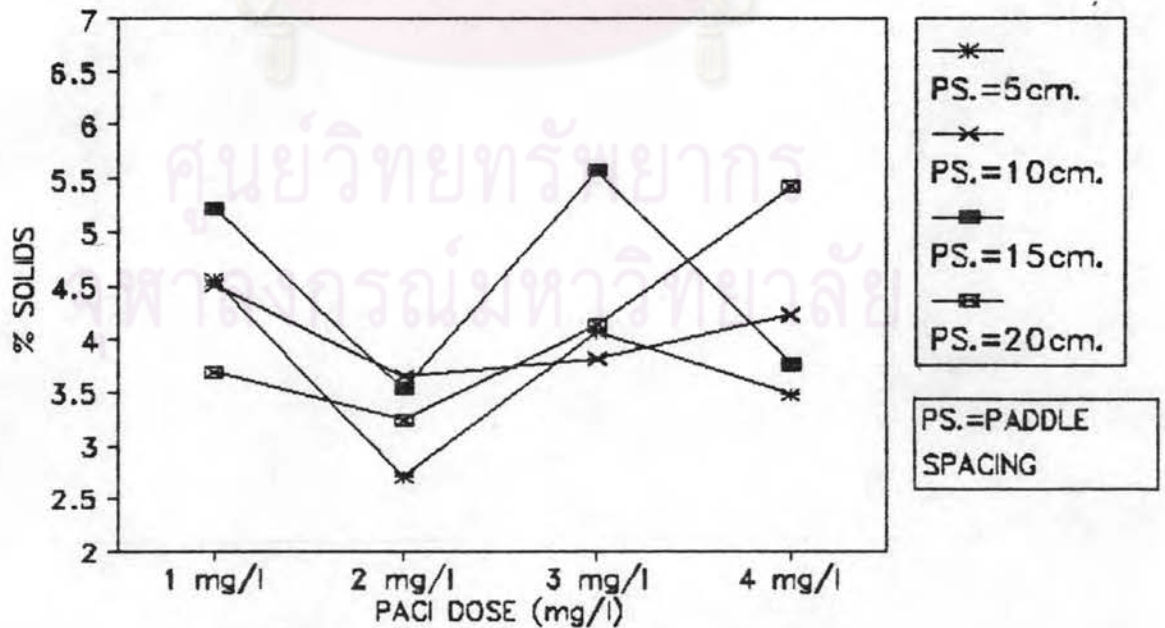


### %SOLIDS BEFORE SEDIMENT BLANKET HEIGHT 130 cm.



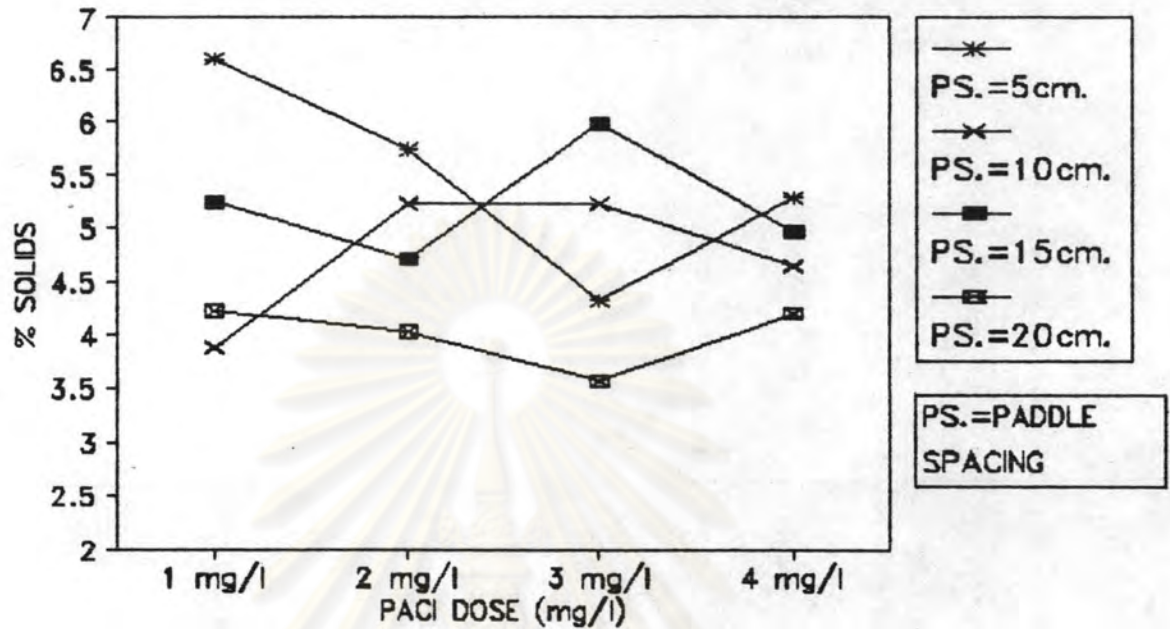
จ.1 เพลอร์เซ็นของแข็งก่อนตั้งที่ไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อนิยามาที่ความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

### %SOLIDS BEFORE SEDIMENT BLANKET HEIGHT 110 cm.



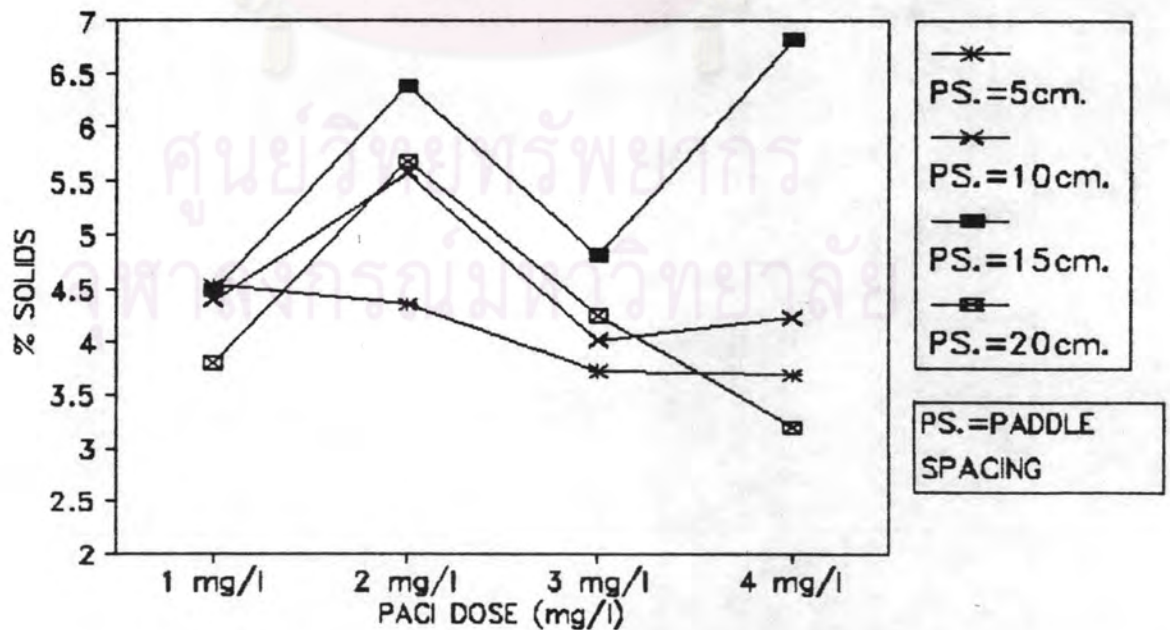
จ.2 เพลอร์เซ็นของแข็งก่อนตั้งที่ไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อนิยามาที่ความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

**%SOLIDS BEFORE SEDIMENT  
BLANKET HEIGHT 90 cm.**



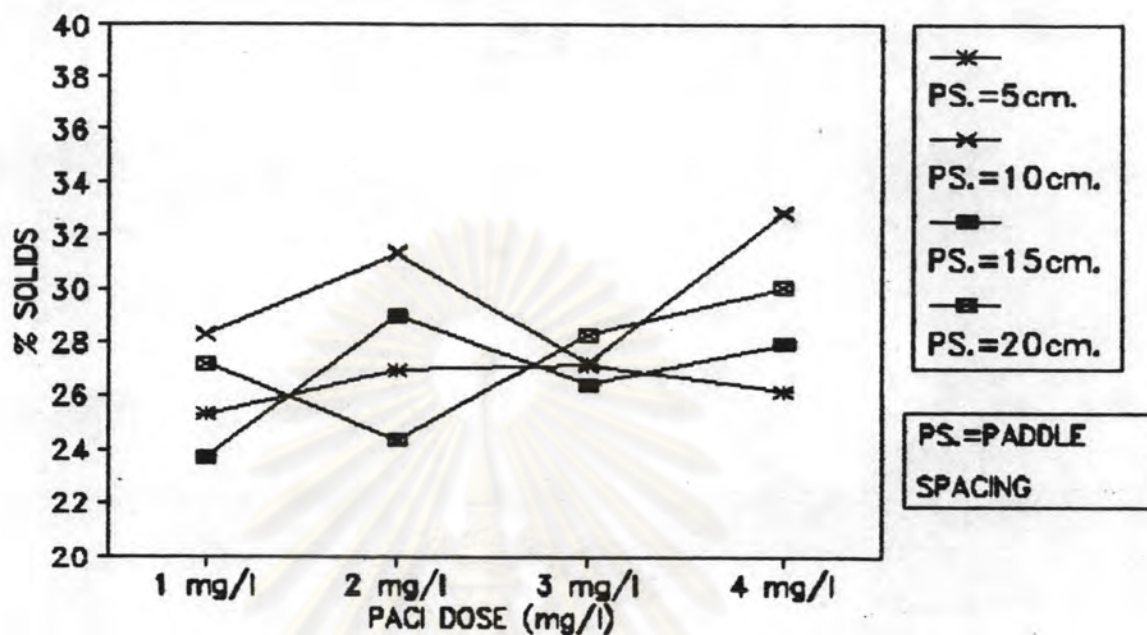
ฉ.3 เปอร์เซ็นของแข็งก่อนตั้งที่ไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อพิจารณาที่ความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

**%SOLIDS BEFORE SEDIMENT  
BLANKET HEIGHT 70 cm.**



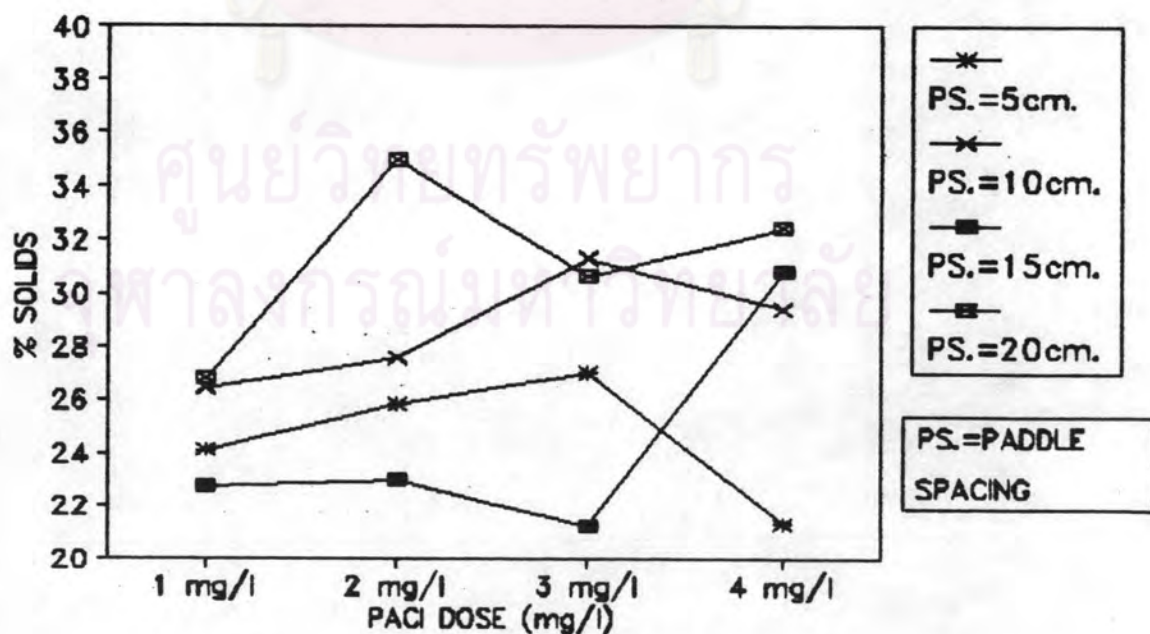
ฉ.4 เปอร์เซ็นของแข็งก่อนตั้งที่ไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อพิจารณาที่ความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

### % SOLIDS AFTER SEDIMENT BLANKET HEIGHT 130 cm.



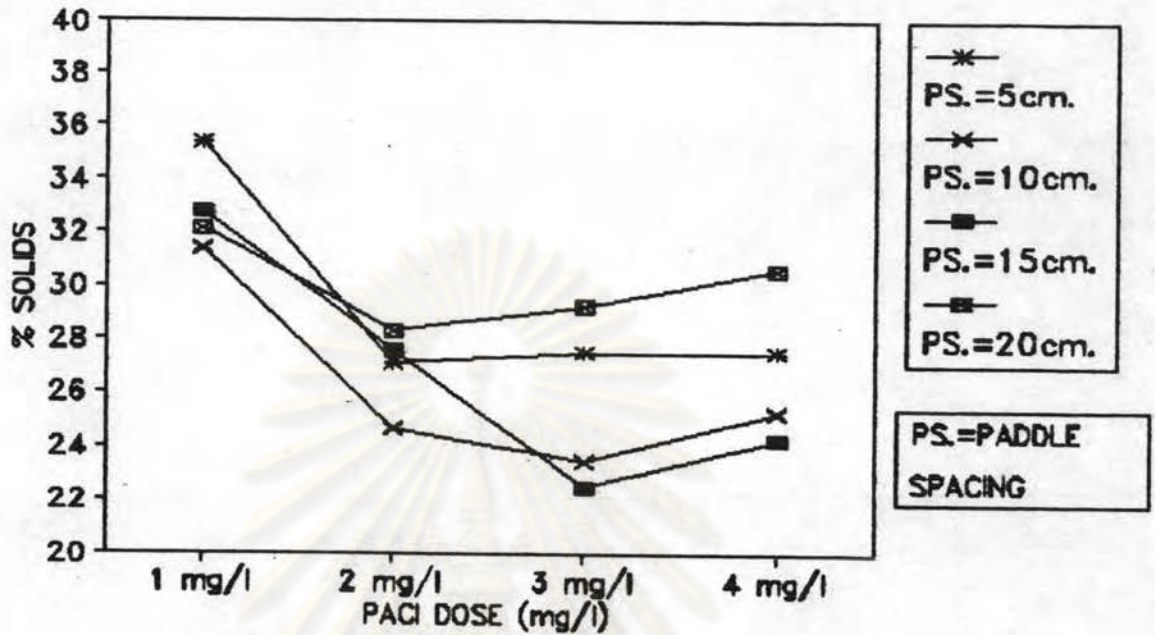
ฉ.5 เเปอร์เซ็นของแข็งหลังตั้งไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อพิจารณาที่ความสูงชั้นเม็ดตะกอน 130 ซม.

### % SOLIDS AFTER SEDIMENT BLANKET HEIGHT 110 cm.



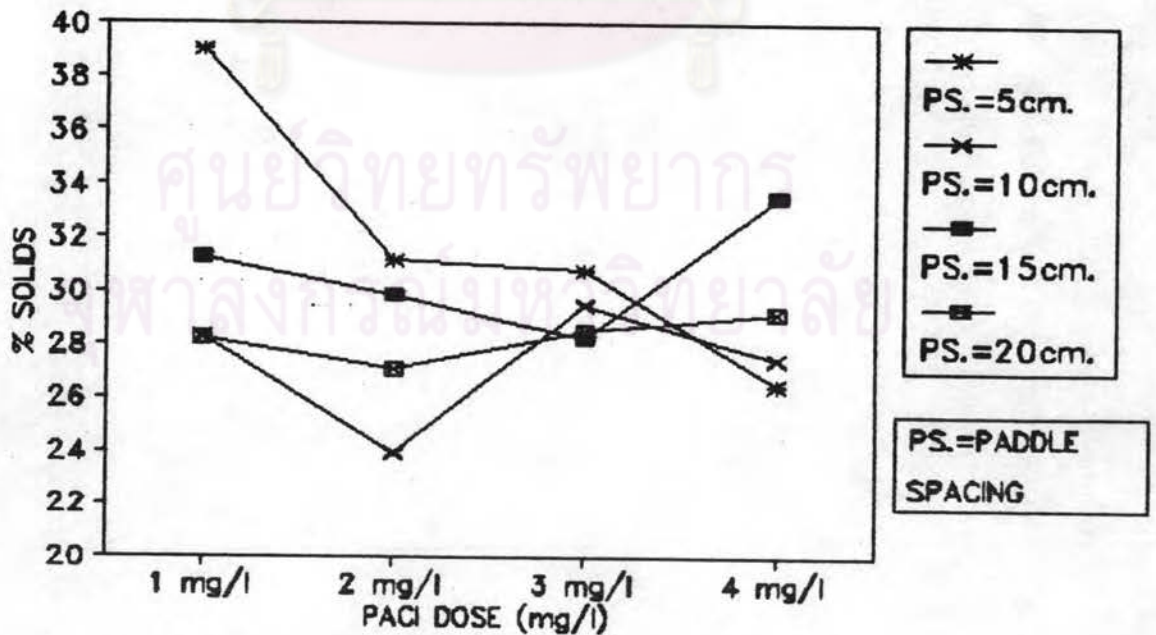
ฉ.6 เเปอร์เซ็นของแข็งหลังตั้งไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อพิจารณาที่ความสูงชั้นเม็ดตะกอน 110 ซม.

### % SOLIDS AFTER SEDIMENT BLANKET HEIGHT 90 cm.



ฉ.7 เปอร์เซนต์ของแข็งหลังตั้งที่ไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อนิยามาที่ความสูงชั้นเม็ดตะกอน 90 ซม.

### % SOLIDS AFTER SEDIMENT BLANKET HEIGHT 70 cm.



ฉ.8 เปอร์เซนต์ของแข็งหลังตั้งที่ไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อนิยามาที่ความสูงชั้นเม็ดตะกอน 70 ซม.

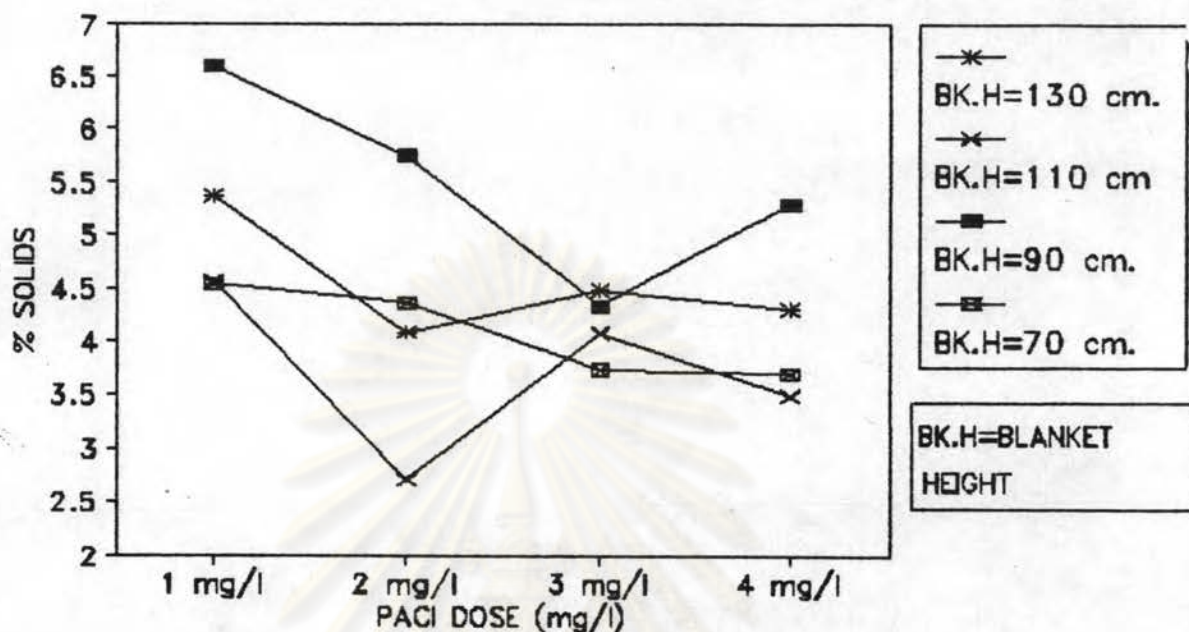


ภาคผนวก ช.

เปอร์เซ็นต์ของแข็งก่อนและหลัง  
ตั้งทิ้ง 30 นาที เทียบกันแต่ละ  
ช่วงห่างใบพัด

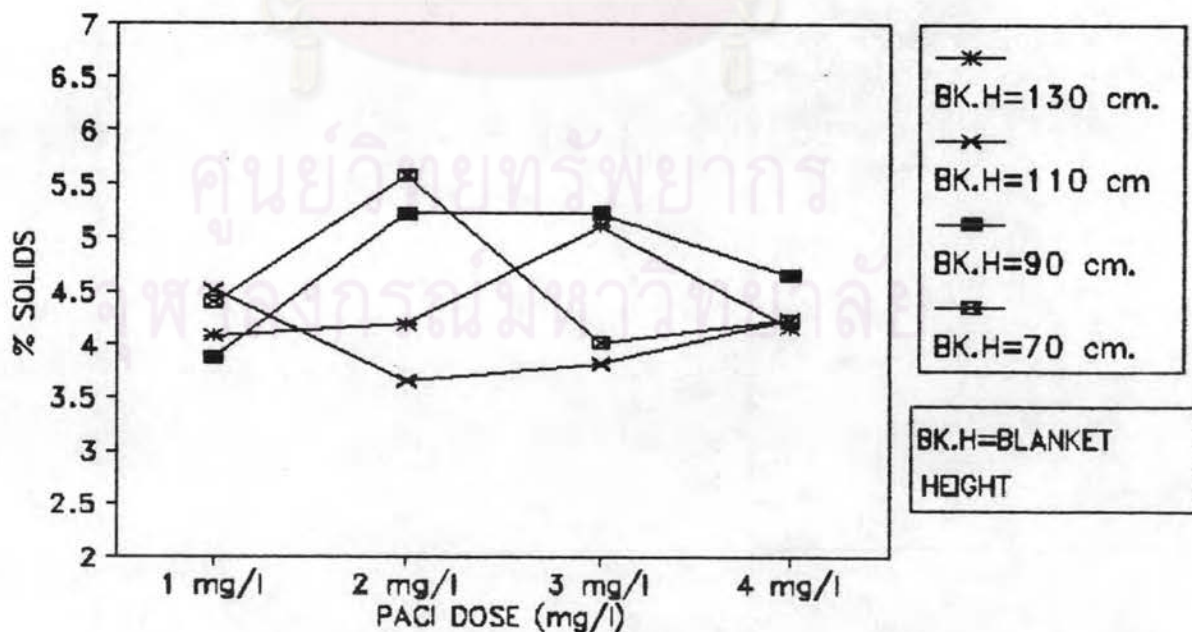
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## %SOLIDS BEFORE SEDIMENT PADDLE SPACING 5 cm.



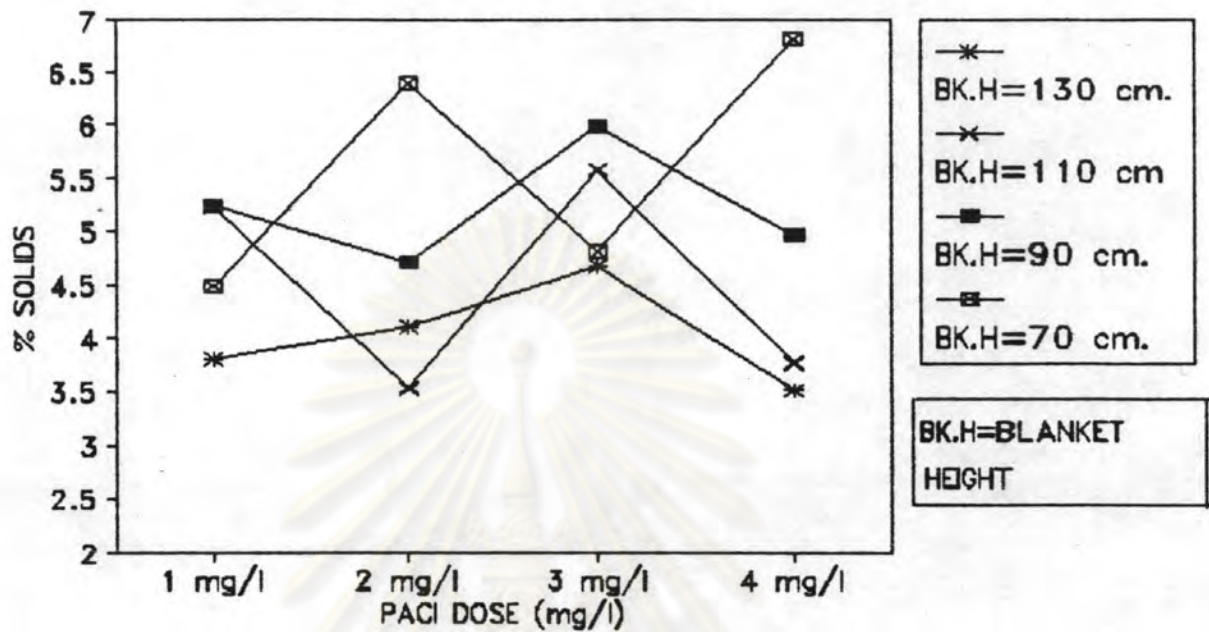
ช.1 เพลอร์เซ็นของแข็งก่อนตั้งที่ไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม.

## %SOLIDS BEFORE SEDIMENT PADDLE SPACING 10 cm.



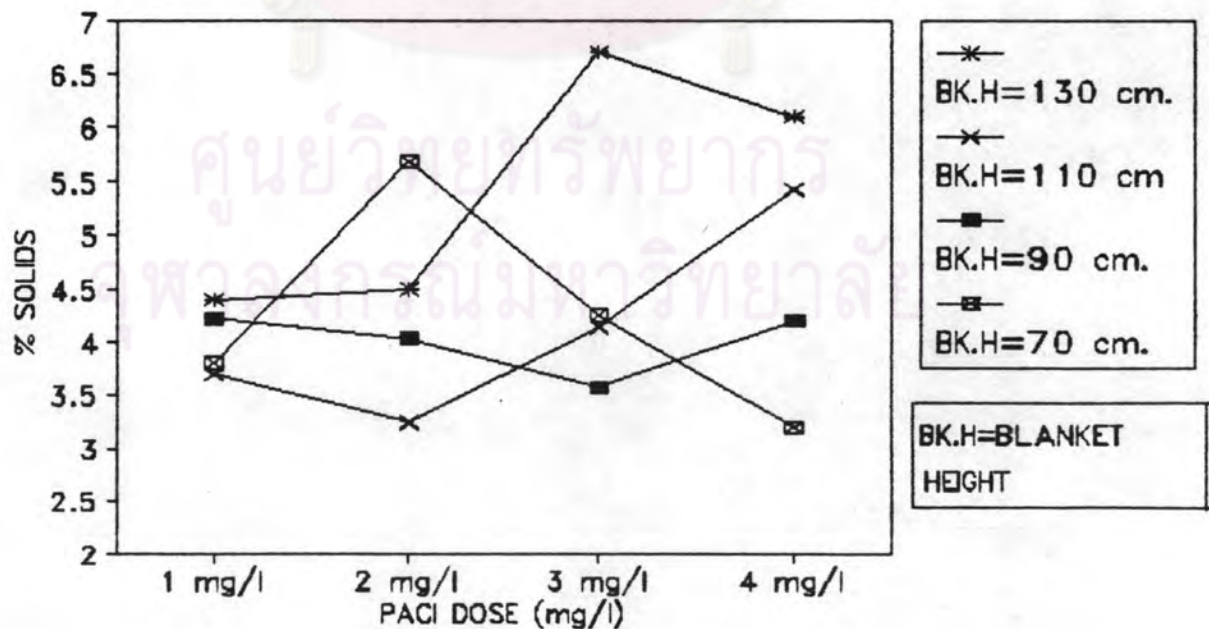
ช.2 เพลอร์เซ็นของแข็งก่อนตั้งที่ไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.

### %SOLIDS BEFORE SEDIMENT PADDLE SPACING 15 cm.



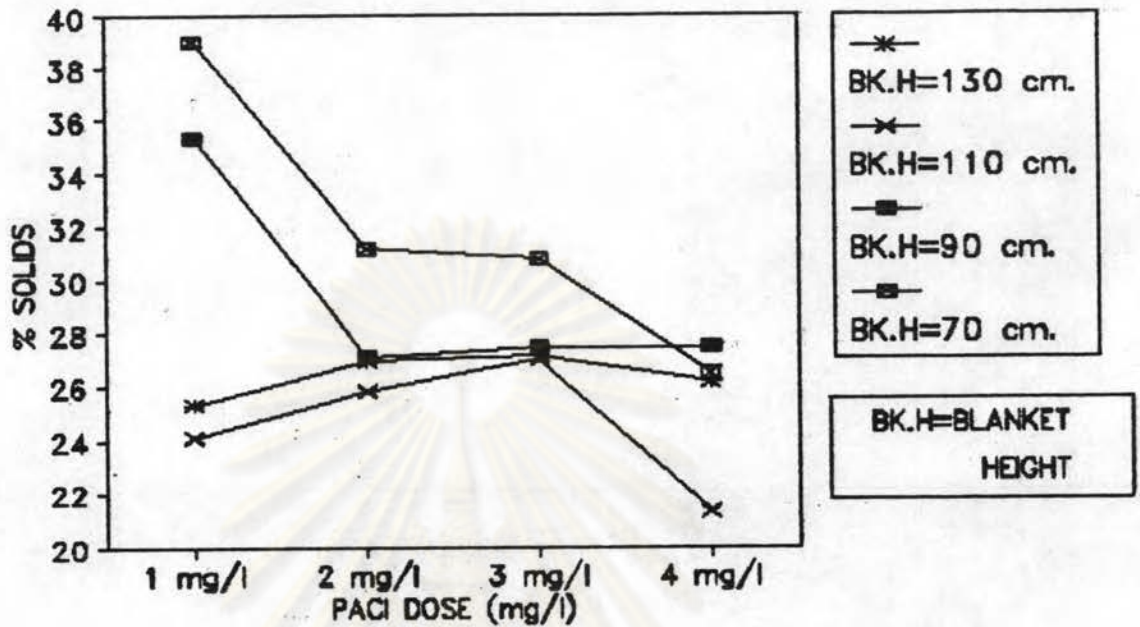
ช.3 เเปอร์เซ็นต์ของแข็งก่อนตั้งที่ไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม.

### %SOLIDS BEFORE SEDIMENT PADDLE SPACING 20 cm.



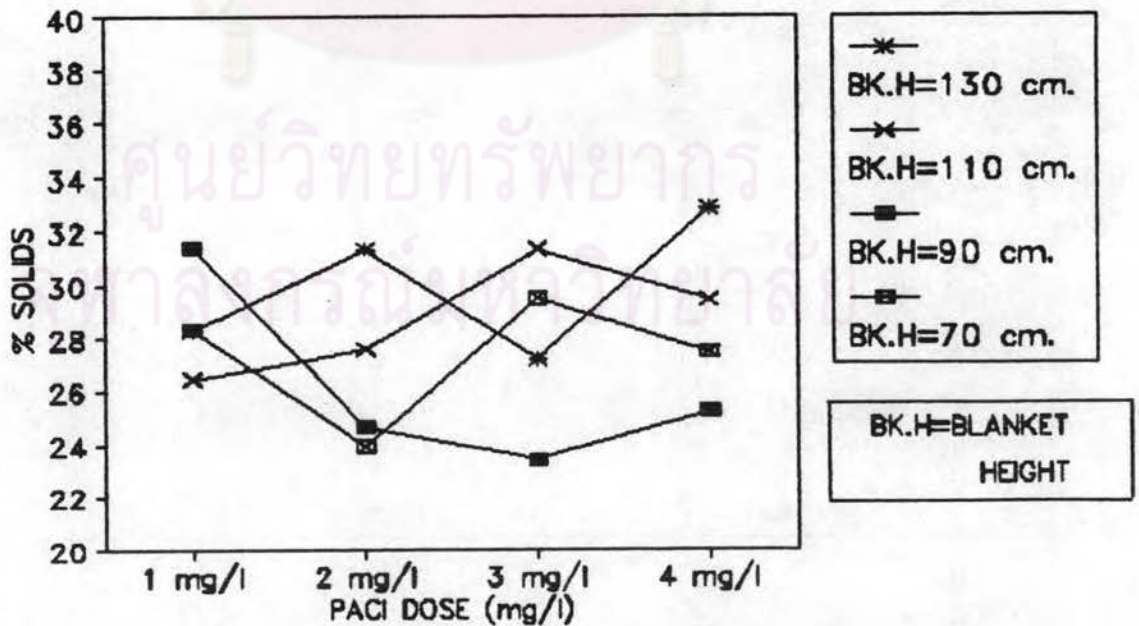
ช.4 เเปอร์เซ็นต์ของแข็งก่อนตั้งที่ไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อพิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม.

## % SOLIDS AFTER SEDIMENT Paddle Level 5 cm.



ช.5 เเปอร์เซ็นต์ของแข็งหลังตั้งไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 5 ซม.

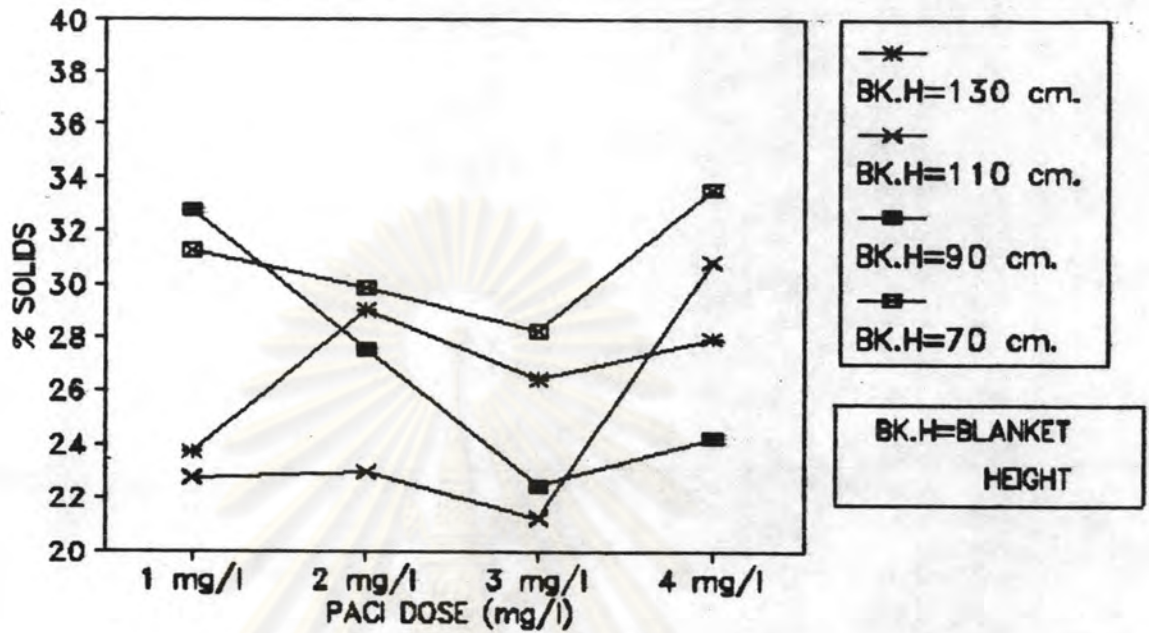
## % SOLIDS AFTER SEDIMENT Paddle Level 10 cm.



ช.6 เเปอร์เซ็นต์ของแข็งหลังตั้งไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อนิจารณาที่ช่วงห่างใบพัด 10 ซม.

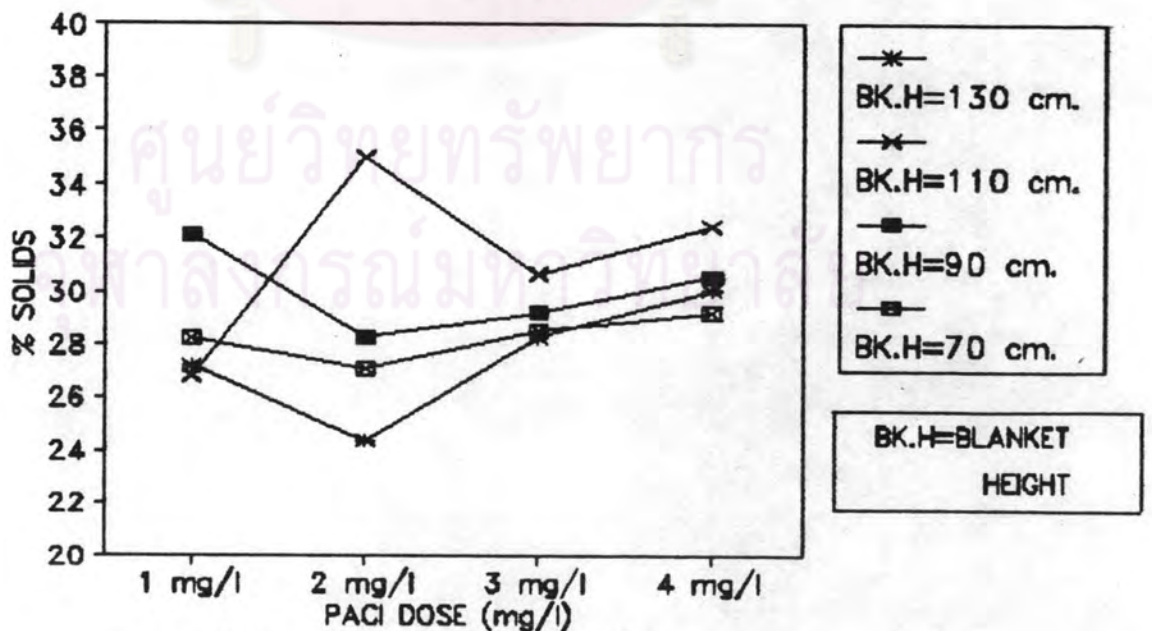


### % SOLIDS AFTER SEDIMENT Paddle Level 15 cm.

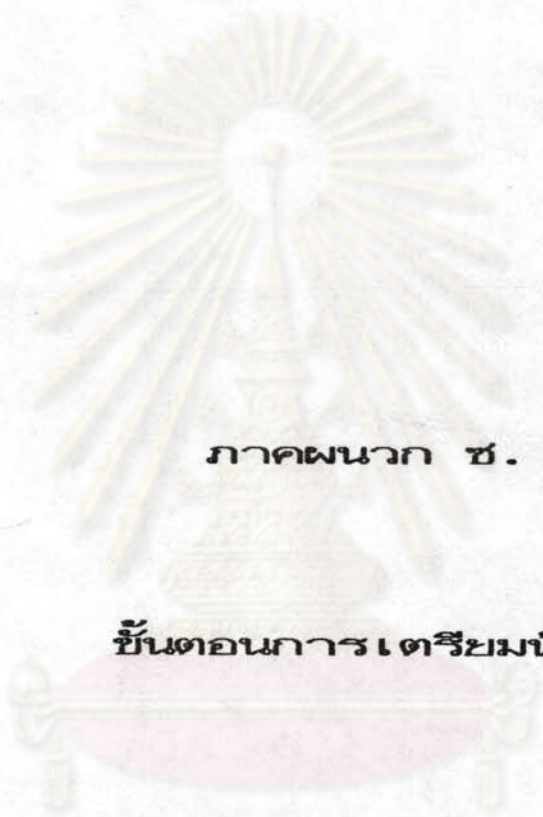


ช.7 เเปอร์เซ็นต์ของแข็งหลังตั้งที่ไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อนิยามากี่ช่วงห่างใบพัด 15 ซม.

### % SOLIDS AFTER SEDIMENT Paddle Level 20 cm.



ช.8 เเปอร์เซ็นต์ของแข็งหลังตั้งที่ไว้ 30 นาทีที่ปริมาณ PACI ต่างๆ  
เมื่อนิยามากี่ช่วงห่างใบพัด 20 ซม.



ภาคผนวก ช.

ขั้นตอนการเตรียมหน้าดียบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### การเตรียมน้ำดิบ

1. เตรียมดินคาโอสินเพื่อสร้างน้ำขุ่นในปริมาณ 5000 มก./ล. ใส่ในถังคัดขนาด
2. นำดินที่ขี้ได้ใส่ในถังที่เตรียมพร้อมกับคนให้ดินละลายให้มากที่สุด
3. ตั้งทิ้งไว้ 2 ชม. เพื่อให้อนุภาคดินที่มีขนาดใหญ่ตกตะกอนลงมาทางตอนล่าง
4. ทำการผสมน้ำดิบสังเคราะห์โดยตักน้ำทางตอนบนที่คัดขนาดแล้วผสมกับน้ำประปาที่เตรียมไว้จนได้ค่าความขุ่น 50 NTU



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประวัติผู้เขียน

นายปริญญา ฒ นคร เกิดเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน พศ.2508 ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช  
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยศิลปากร เมื่อ  
พศ.2531



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย