

บทที่ 5

ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล

5.1 การสอบเทียบอุปกรณ์การทดลอง

ในการทดสอบสมรรถนะของตาข่ายเปียกในการจับเก็บฝุ่นจากโรงโม่หินนี้ อุปกรณ์การทดลองที่ใช้ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิด ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องทำการสอบเทียบอุปกรณ์แต่ละชนิดก่อนนำมาใช้งาน เพื่อความปลอดภัย ถูกต้องและแม่นยำในการทดลอง ดังนี้

สมการที่ 5.1 แสดงความสัมพันธ์ของการสอบเทียบเครื่องป้อนชนิดแม่นยำ (Accurate Feeder) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้อนฝุ่นเข้าระบบ โดยการชั่งน้ำหนักฝุ่นที่ออกจากเครื่องในช่วงเวลาคงที่ 1 นาที พบว่าความสัมพันธ์เป็นสมการเส้นตรง เมื่อ X แสดงถึงตัวเลขที่สามารถปรับระดับได้บนอุปกรณ์ มีค่าตั้งแต่ 0 - 99 (ไร้หน่วย) และ Y แสดงถึงค่าอัตราการป้อนฝุ่นของอุปกรณ์ (กรัมต่อวินาที) โดยมีค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.9997

$$Y = 0.0044X - 0.0383 \quad (5.1)$$

สมการที่ 5.2 แสดงความสัมพันธ์ของการสอบเทียบอัตราการไหลของน้ำที่ชะโลมตาข่ายซึ่งปล่อยออกมาจากถังเก็บด้านบนที่ปรับระดับการเปิดได้ พบว่าความสัมพันธ์เป็นสมการพหุนอเมียล เมื่อ X แสดงถึงตัวเลขขององศาที่สามารถปรับระดับการเปิดได้บนอุปกรณ์ มีค่าตั้งแต่ 0-90 (องศา) และ Y แสดงถึงค่าอัตราการไหลของน้ำ (ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที) โดยมีค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.9906

$$Y = -0.049X^2 + 19.495X - 510.52 \quad (5.2)$$

สมการที่ 5.3 และ 5.4 แสดงความสัมพันธ์ของการสอบเทียบความเร็วลมในระบบท่อ โดยใช้ผลต่างของระดับความสูงของมาโนมิเตอร์ (Manometer) ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความเร็วลม และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของแผ่นออริฟิส (Orifice Plate) เป็นตัวแสดงผล โดยทำการสอบเทียบความเร็วลมด้วยเครื่องวัดความเร็วลม (Air Velocity Measuring Instrument : Testo 450) พบว่าความสัมพันธ์เป็นสมการเส้นตรง เมื่อ X แสดงถึงรากที่สองของผลต่างของระดับความสูงของมาโนมิเตอร์ (มิลลิเมตร) และ Y แสดงถึงค่าความเร็วลมในระบบท่อ (เมตรต่อวินาที)

สมการที่ 5.3 เป็นกรณีที่ใช้แผ่นออริฟิสเบอร์ 1 ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 8 เซนติเมตร และค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.9999

$$Y = 5.1776X - 0.0404 \quad (5.3)$$

โดยที่ X มีค่าอยู่ในช่วง 18.38 ถึง 39.19 มิลลิเมตร

สมการที่ 5.4 เป็นกรณีที่ใช้แผ่นออริฟิสเบอร์ 2 ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 5 เซนติเมตร และค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.9963

$$Y = 2.0471X - 0.1013 \quad (5.4)$$

โดยที่ X มีค่าอยู่ในช่วง 15.56 ถึง 23.28 มิลลิเมตร

สมการที่ 5.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลม และอัตราการไหลของลมในระบบท่อ ซึ่งได้จากการคำนวณ โดย X แสดงถึงอัตราการไหลของลม (ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที) และ Y แสดงถึงความเร็วลม (เมตรต่อวินาที)

$$Y = 105.18X \quad (5.5)$$

สมการที่ 5.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลม และอัตราการไหลของลมบริเวณตาข่ายเปียก ซึ่งได้จากการคำนวณ โดย X แสดงถึงอัตราการไหลของลม (ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาที) และ Y แสดงถึงความเร็วลม (เมตรต่อวินาที)

$$Y = 16X \quad (5.6)$$

สมการที่ 5.7 แสดงความสัมพันธ์ของการสอบเทียบเครื่องวัดความทึบแสง (Opacity Meter) ซึ่งใช้วัดความเข้มข้นของฝุ่นที่ทางเข้าและทางออกของตาข่ายเปียก การสอบเทียบจะใช้วิธีซึ่งนำหนักฝุ่นที่สะสมอยู่บนกระดาษกรอง (Absolute Filter 99.999%) หลังจากผ่านเครื่องวัดความทึบแสงแล้ว แล้วจึงคำนวณย้อนกลับหาค่าความเข้มข้นของฝุ่นที่แท้จริงจากอัตราการไหลของลม และระยะเวลาที่ทำกาการกรอง เทียบกับตัวเลข Opacity ที่ปรากฏขณะนั้นๆ พบว่าความสัมพันธ์เป็นสมการโพลีโนมียัล เมื่อ X แสดงถึงตัวเลข Opacity ที่อ่านได้บนอุปกรณ์ มีค่าตั้งแต่ 0-100 (%) และ Y แสดงถึงค่าความเข้มข้นฝุ่น (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร) โดยมีค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.9860

$$Y = 0.0061X^2 + 0.2387X + 2.6863 \quad (5.7)$$

โดยที่ X มีค่าอยู่ในช่วง 4.8% ถึง 61.7%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลองด้านลักษณะสมบัติของฝุ่นหิน

ฝุ่นที่ใช้ในการทดลองได้ถูกนำมาศึกษาการกระจายขนาดของอนุภาค (Size Distribution) โดยใช้เครื่อง Mastersizer S long bed Version 2.11 (ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ผลที่วิเคราะห์ได้แสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 5.1

สมบัติการไหลของสารทำการวัดโดยใช้เครื่องทดสอบลักษณะสมบัติของวัสดุผง (Powder Characteristic Tester) และได้สรุปค่าสมบัติการไหลต่างๆ ดัชนีการไหล และดัชนีการไหลหลัก รวมทั้งค่าเฉลี่ยของขนาดอนุภาคที่ 50% โดยปริมาตร ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.1

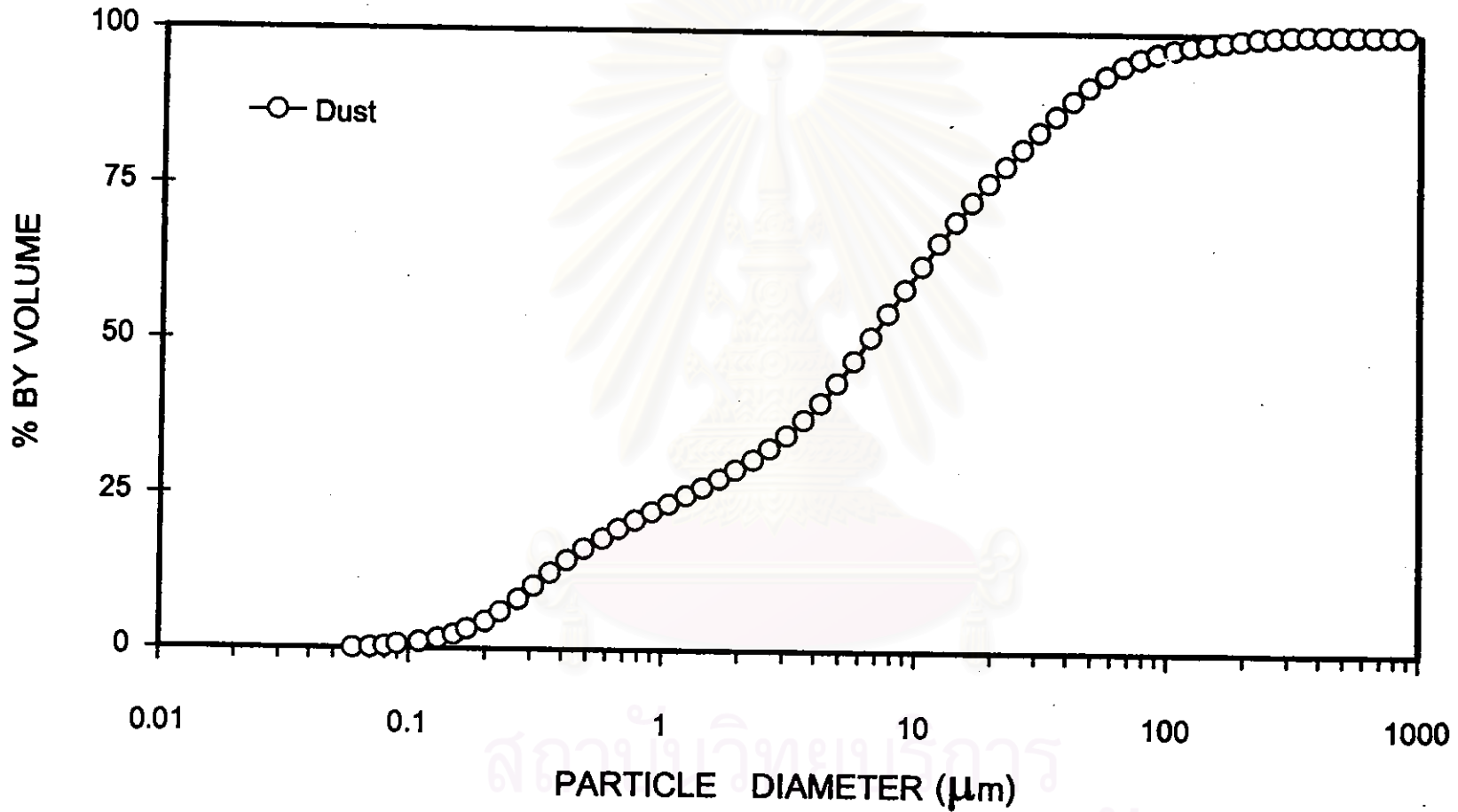
พบว่าฝุ่นที่ใช้ในการทดลองมีค่าดัชนีการไหลตัวต่ำ แต่กลับมีค่าดัชนีการไหลหลักสูง และมีขนาดอนุภาคเฉลี่ยเท่ากับ 6.425 ไมโครเมตร เนื่องจากฝุ่นมีขนาดเล็ก และมีน้ำหนักเบา (ความหนาแน่นปรากฏขณะหลวมตัว) จึงทำให้มีค่าความเกาะกัน, มุมขณะสงบและมุมบนพายตัวสูง นอกจากนี้ยังสามารถเกิดการฟุ้งกระจายในอากาศได้ง่าย เป็นผลทำให้มีค่าการแผ่กระจายสูง อึ่งเนื่องจากฝุ่นมีขนาดเล็กและมีช่วงการกระจายขนาดค่อนข้างกว้าง ทำให้มีฝุ่นขนาดเล็กๆ ปะปนอยู่จำนวนมาก เมื่อได้รับแรงกระแทกจะมีการจัดเรียงตัวได้ดี โดยฝุ่นขนาดเล็กจะแทรกเข้าไปในช่องว่างระหว่างฝุ่นขนาดใหญ่ได้ดี ทำให้มีค่าความอัดตัวสูง

อนึ่งหากผลการทดลองเปลี่ยนแปลงไป เช่น ถ้าค่าดัชนีการไหลตัวสูงขึ้น คาดว่าจะทำให้ค่าดัชนีการไหลหลักสูงขึ้น ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นได้ดีขึ้น และถ้าค่าดัชนีการไหลหลักต่ำลง คาดว่าจะทำให้ฝุ่นเกิดการฟุ้งกระจายน้อยลง และยังสามารถจับตัวกันเป็นก้อนใหญ่ก่อนผ่านตาข่ายเปียก ถึงแม้ว่าจะมีฟลูอิดไรต์เบดและลูกแก้วกลมช่วยในการตีกลุ่มฝุ่นให้แตกก็ตาม นอกจากนี้ยังพบว่าในการทดลอง ฝุ่นที่ใช้จะมีช่วงการกระจายขนาดค่อนข้างกว้าง โดยฝุ่นที่สนใจศึกษาและน่าจะเกิดปัญหาต่อสาธารณสุขมากที่สุด คือฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร (PM₁₀) ซึ่งมีอยู่ 61.2211% จากฝุ่นทั้งหมดที่ใช้ในการทดลอง

ตารางที่ 5.1 สมบัติการไหลของฝุ่น และค่าเฉลี่ยของขนาดฝุ่นที่ 50% โดยปริมาตร (น้ำหนัก)

	Dust Sample
Angle of Repose (degree)	50.84
Angle of Spatula (degree)	67.27
Aerated Density (g/cm ³)	0.781
Packed Density (g/cm ³)	1.405
Compressibility (%)	44.27
Cohesiveness (%)	76.63
Flowability Index	Bad
Angle of Fall (degree)	30.69
Angle of Difference (degree)	20.30
Dispersibility (%)	55.25
Floodability Index	Fairly High
D ₅₀ (µm)	6.425

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.1 การกระจายขนาดของฝุ่น (Size Distribution)

5.3 ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลองที่สภาวะต่างๆ

5.3.1 อิทธิพลของความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าต่อประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยตาข่ายเปียก

5.3.1.1 ตาข่ายมุ้งลวด (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นฝุ่นขาเข้ากับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 และความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายอยู่ในช่วง 1.217 - 1.825 เมตรต่อวินาที ในขณะที่อัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

ดังแสดงในรูปที่ 5.2 สำหรับกรณีที่ไม่มือน้ำเคลือบผิวตาข่ายมุ้งลวด เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายจะใกล้เคียงกันในระดับต่ำอยู่ระหว่าง 4.390 - 12.321% ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายมุ้งลวดมีขนาดช่องเปิดที่ใหญ่ (1.355 X 1.355 มิลลิเมตร) หรือมีความกว้างประมาณ 211 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางฝุ่นประมาณ (0.00645 มิลลิเมตร) อีกทั้งไม่มีกลไกการจับเก็บฝุ่นด้วยของเหลวหรือเสริม ฉะนั้นจึงทำให้ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นค่อนข้างต่ำ และมีแนวโน้มลดลงเมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้นที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าคงที่ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะเพิ่มขึ้น เป็นผลมาจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) ทำงานได้ดีขึ้น อนึ่งเนื่องจากเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ในกรณีที่มือน้ำเคลือบผิวตาข่ายมุ้งลวดในอัตราการใช้ 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย พบว่า ที่อัตราการใช้ของน้ำต่ำๆ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายอยู่ระหว่าง 23.244 - 60.048% และมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนเมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.3 ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการใช้ของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีไม่เพียงพอที่จะจับเก็บฝุ่นทั้งหมดเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น อนึ่งประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายที่ทุกความเข้มข้นจะค่อนข้างคงที่ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 57.707 - 73.621% และ 64.233 - 82.234% ตามลำดับ เมื่ออัตราการใช้ของน้ำเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.4 - 5.5 ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการใช้ของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และพอที่จะจับเก็บฝุ่นเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่าที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะกลับมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากความเร็วลมปรากฏที่สูงเกินกว่าค่าหนึ่ง จะทำให้ฟิล์มน้ำเกิดระเหยขึ้นเป็นเวลาต่อเนื่อง (ไม่เกิดการเปิดปิดของฟิล์มน้ำเหมือนกับ Shutter Action) ทำให้เกิดการหลุดลอกของฝุ่นเพิ่มขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายเปียกจึงไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ แต่เมื่ออัตราการใช้ของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะใกล้เคียงกัน เป็นผลมาจากการระเหยของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การหลุดลอกของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน อนึ่งไม่ว่าที่อัตราการใช้โดยประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงกว่าในกรณีที่ไม่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายเสมอ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

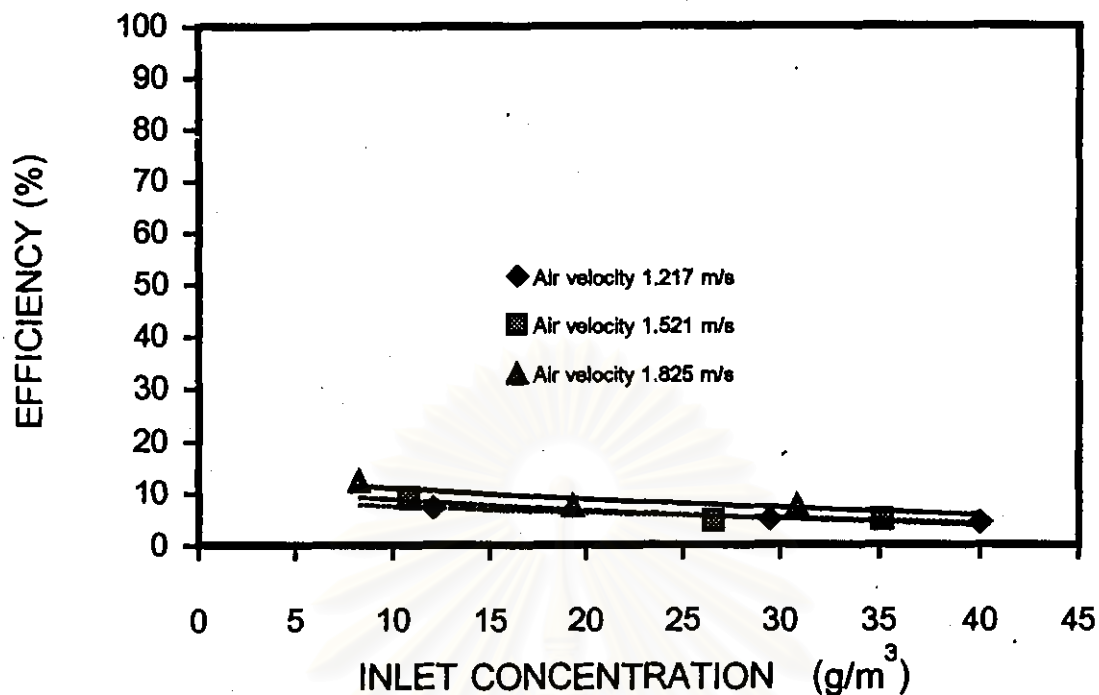


Figure 5.2 Relation between efficiency and inlet concentration for wire screen ratio 1 and zero water flow rate (blank test)

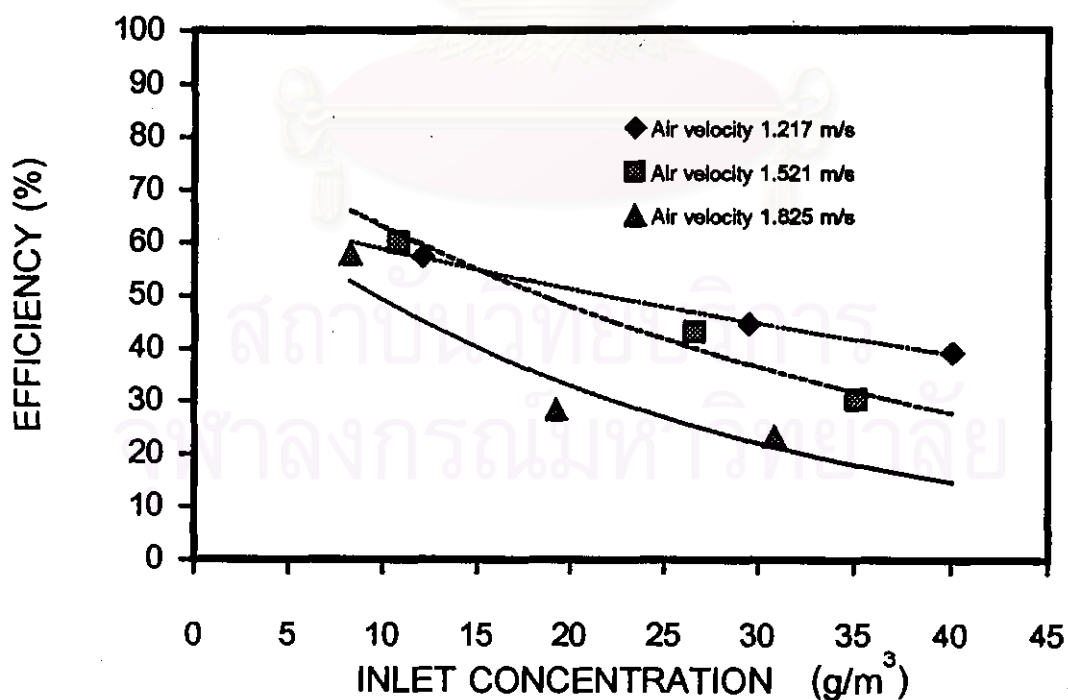


Figure 5.3 Relation between efficiency and inlet concentration for wire screen ratio 1 and water flow rate 648 (cm³/sec)/m²

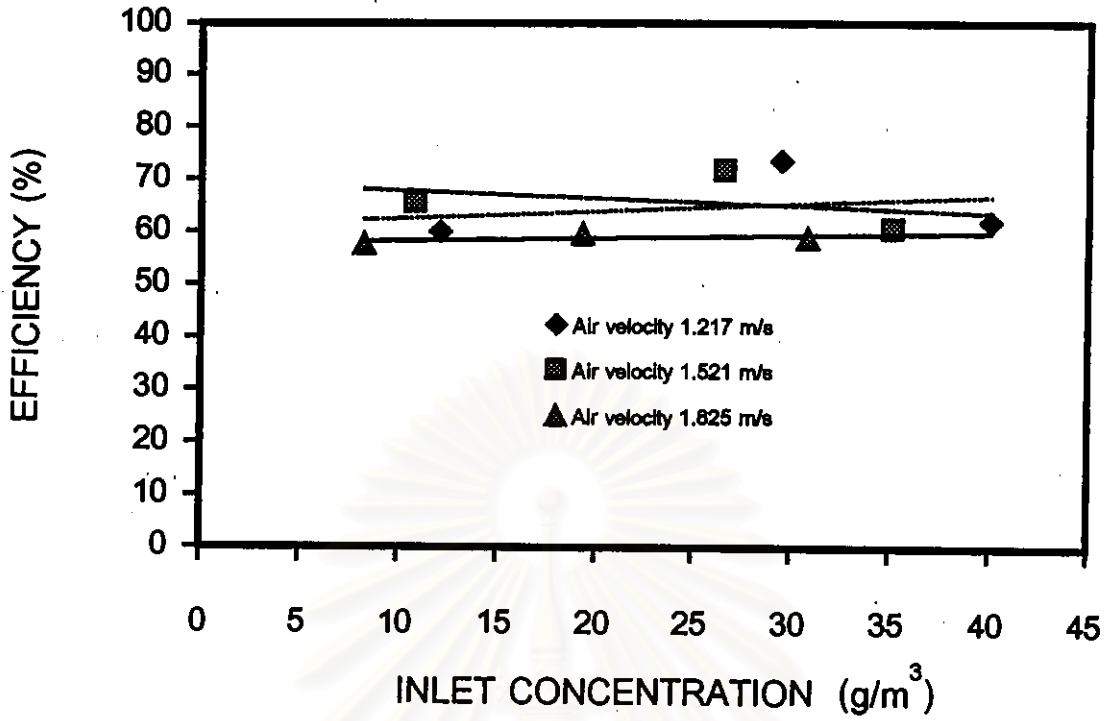


Figure 5.4 Relation between efficiency and inlet concentration for wire screen ratio 1 and water flow rate 746.672 (cm³/sec)/m²

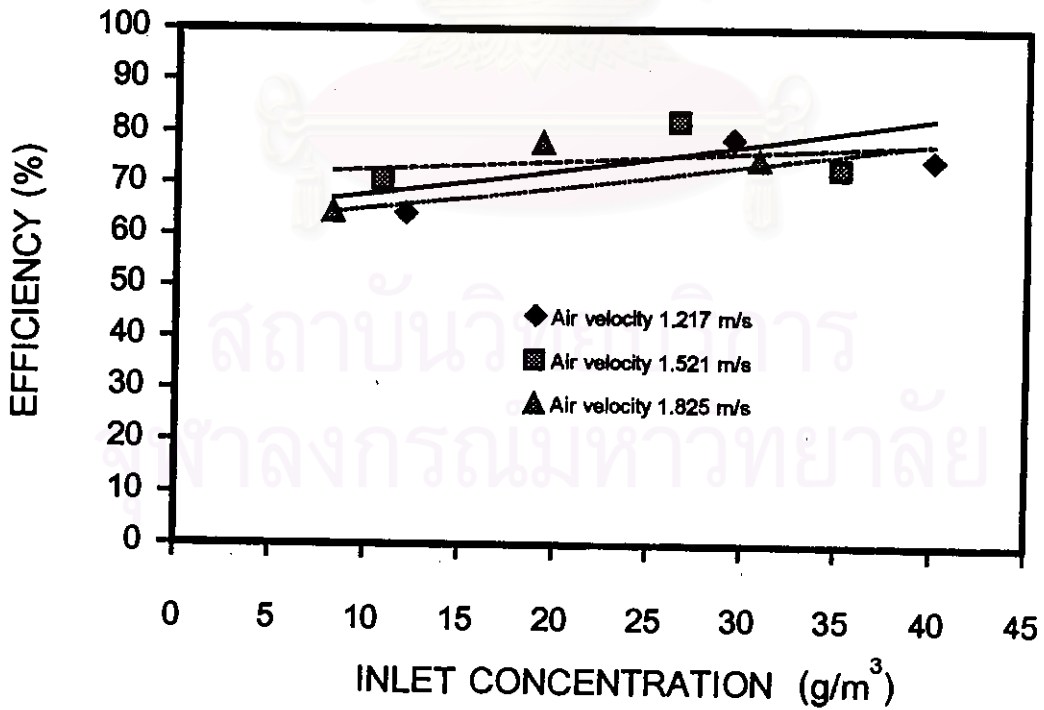


Figure 5.5 Relation between efficiency and inlet concentration for wire screen ratio 1 and water flow rate 810.672 (cm³/sec)/m²

5.3.1.2 ตาข่ายมุ้งลวด (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นฝุ่นขาเข้ากับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.85 และความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายอยู่ในช่วง 1.217 – 1.825 เมตรต่อวินาที ในขณะที่อัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

ดังแสดงในรูปที่ 5.6 สำหรับกรณีที่ไม่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายมุ้งลวด เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายจะยังคงใกล้เคียงกันในระดับต่ำอยู่ระหว่าง 4.143 – 8.645% โดยจะลดลงเล็กน้อยประมาณ 9.93% เมื่อเทียบกับกรณีของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นลดลง ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวถเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไรตาข่ายได้ อีกทั้งไม่มีกลไกการจับเก็บฝุ่นด้วยของเหลวช่วยเสริม ฉะนั้นจึงทำให้ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นต่ำลง นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะเพิ่มขึ้น เป็นผลมาจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) ทำงานได้ดีขึ้น อนึ่งเนื่องจากเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ในกรณีที่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายมุ้งลวดในอัตราการไหล 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย พบว่า ที่อัตราการไหลของน้ำต่ำๆ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายอยู่ระหว่าง 21.347 – 56.653% และมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนเมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.7 ซึ่งลดลงเล็กน้อยประมาณ 9.51% เมื่อเทียบกับกรณีของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีไม่เพียงพอที่จะจับเก็บฝุ่นทั้งหมดเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น ผนวกกับพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นมีน้อยลง ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวถเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไรตาข่ายได้ง่าย อนึ่งประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายที่ทุกความเข้มข้นจะค่อนข้างคงที่ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 51.095 – 59.078% และ 58.384 – 76.024% ตามลำดับ เมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.8 - 5.9 เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น

และพอที่จะจับเก็บฝุ่นเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น โดยที่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายจะลดลงเล็กน้อยประมาณ 12.98% และ 5.33% เมื่อเทียบกับกรณีของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100%

นอกจากนี้ยังพบว่าที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะกลับมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากความเร็วลมปรากฏที่สูงเกินกว่าค่าๆหนึ่ง จะทำให้ฟิล์มน้ำเกิดระเหยขึ้นเป็นเวลาต่อเนื่อง (ไม่เกิดการเปิดปิดของฟิล์มน้ำเหมือนกับ Shutter Action) ทำให้เกิดการหลุดลอยของฝุ่นเพิ่มขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายเปียกจึงไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ แต่เมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะใกล้เคียงกัน เป็นผลมาจากการทะลุของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การหลุดลอยของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน อนึ่งไม่ว่าที่อัตราการไหลใดประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงกว่าในกรณีที่ไม่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายเช่นกัน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

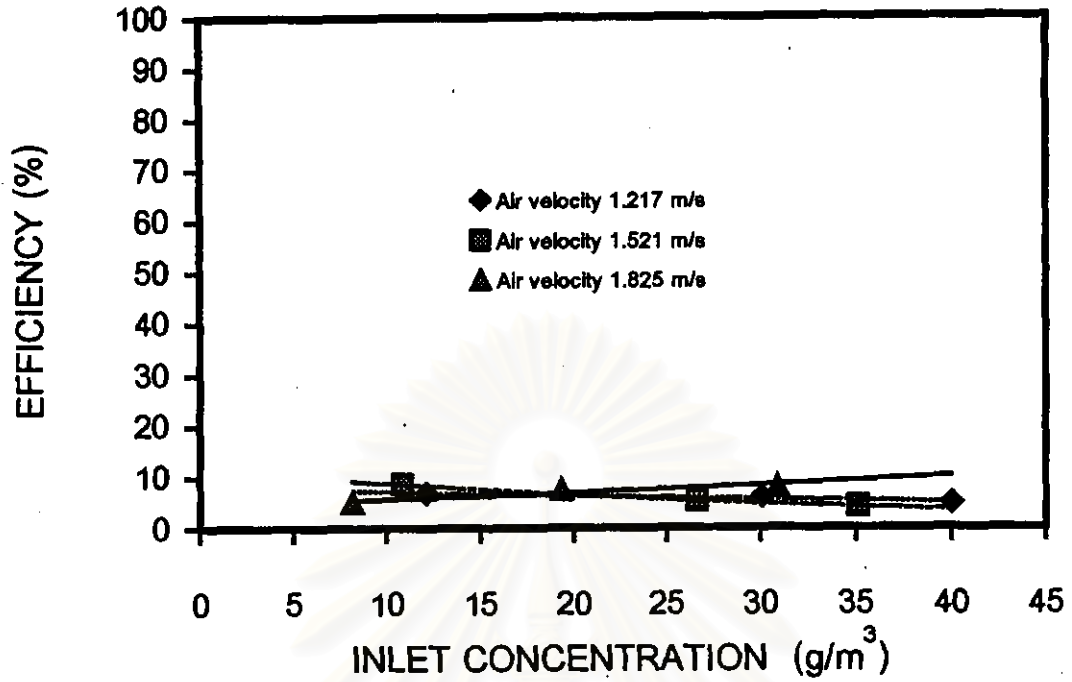


Figure 5.6 Relation between efficiency and inlet concentration for wire screen ratio 0.85 and zero water flow rate (blank test)

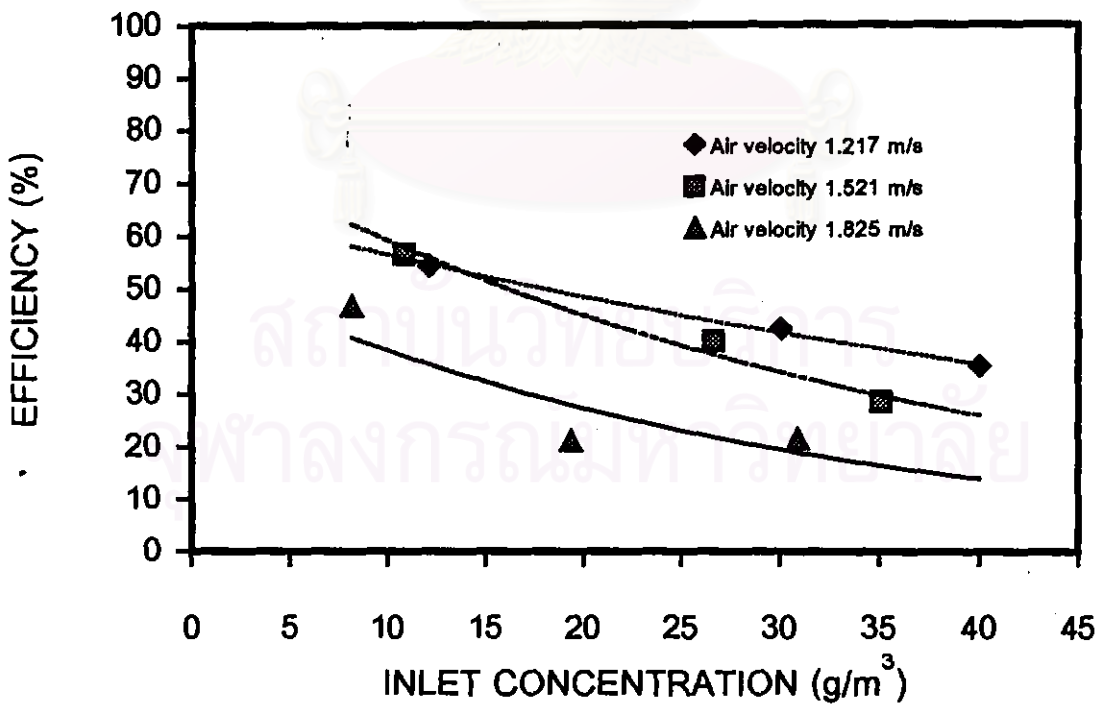


Figure 5.7 Relation between efficiency and inlet concentration for wire screen ratio 0.85 and water flow rate 648 (cm³/sec)/m²

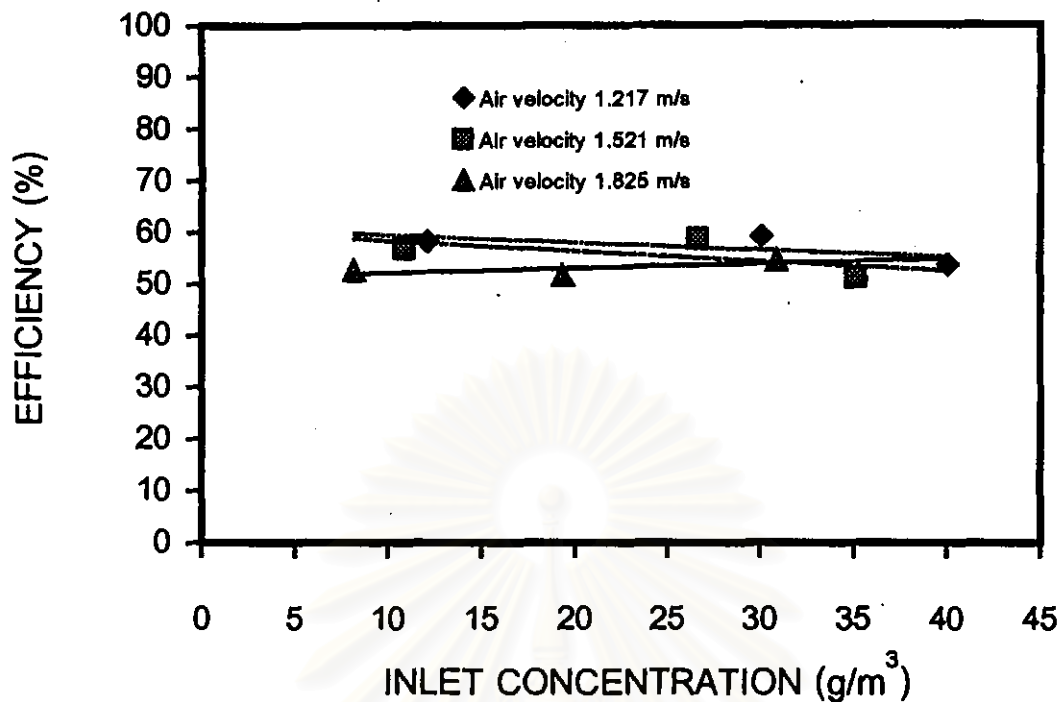


Figure 5.8 Relation between efficiency and inlet concentration for wire screen ratio 0.85 and water flow rate $746.672 \text{ (cm}^3/\text{sec)/m}^2$

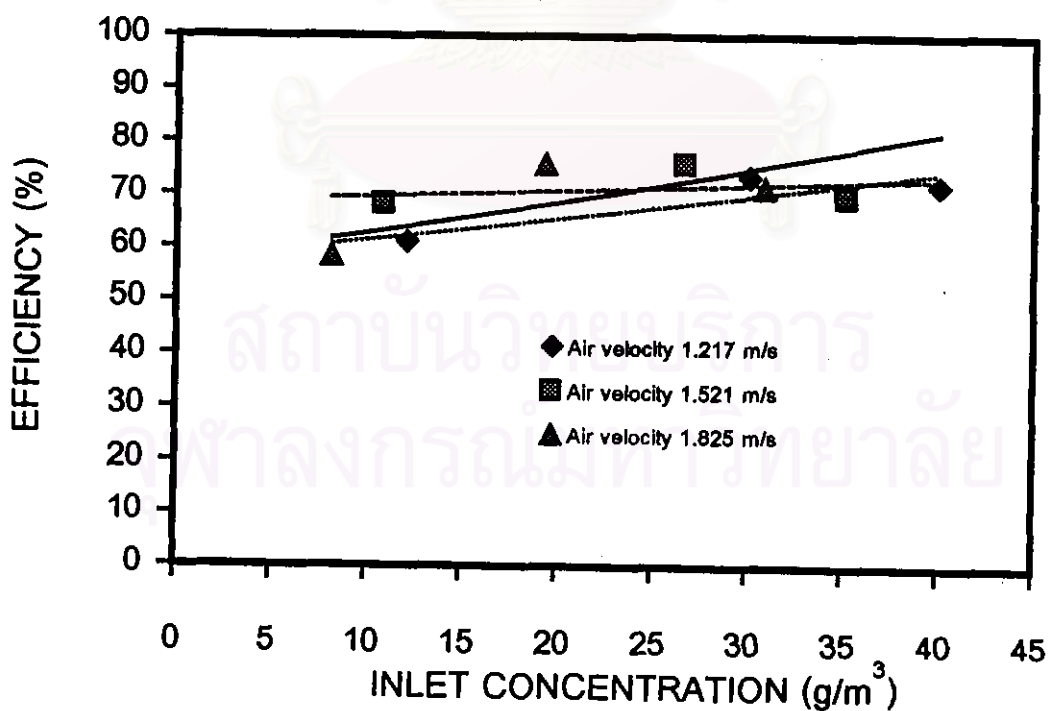


Figure 5.9 Relation between efficiency and inlet concentration for wire screen ratio 0.85 and water flow rate $810.672 \text{ (cm}^3/\text{sec)/m}^2$

5.3.1.3 ตาข่ายมุ้งลวด (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 70% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นฝุ่นขาเข้ากับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในขณะที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.70 และความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายอยู่ในช่วง 1.217 – 1.825 เมตรต่อวินาที ในขณะที่อัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

ดังแสดงในรูปที่ 5.10 สำหรับกรณีที่ไม่มือน้ำเคลือบผิวตาข่ายมุ้งลวด เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายจะยังคงใกล้เคียงกันในระดับต่ำอยู่ระหว่าง 2.415 – 9.776% โดยจะลดลงเล็กน้อยประมาณ 7.50% เมื่อเทียบกับกรณีของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นลดลง ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้อาข่ายได้ อีกทั้งไม่มีกลไกการจับเก็บฝุ่นด้วยของเหลวช่วยเสริม ฉะนั้นจึงทำให้ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นต่ำลง นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะเพิ่มขึ้น เป็นผลมาจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) ทำงานได้ดีขึ้น อนึ่งเนื่องจากเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ในกรณีที่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายมุ้งลวดในอัตราการไหล 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย พบว่า ที่อัตราการไหลของน้ำต่ำๆ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายอยู่ระหว่าง 11.998 – 46.652% และมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.11 ซึ่งลดลงอย่างเห็นได้ชัดประมาณ 23.50% เมื่อเทียบกับกรณีของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีไม่มากพอที่จะจับเก็บฝุ่นทั้งหมดเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น ผิดกับพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นมีน้อยลง ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้อาข่ายได้ง่าย อนึ่งประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายที่ทุกความเข้มข้นจะค่อนข้างคงที่ใกล้เคียงกัน 39.988 – 52.836% และ 53.335 – 65.879% ตามลำดับ เมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.12 - 5.13 เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมาก

ขึ้น และพอที่จะจับเก็บฝุ่นเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น โดยที่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดประมาณ 17.16% และ 11.46% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรณีของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85%

นอกจากนี้ยังพบว่าที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะกลับมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากความเร็วลมปรากฏที่สูงเกินกว่าค่าๆหนึ่ง จะทำให้ฟิล์มน้ำเกิดทะลุขึ้นเป็นเวลาต่อเนื่อง (ไม่เกิดการเปิดปิดของฟิล์มน้ำเหมือนกับ Shutter Action) ทำให้เกิดการหลุดลอยของฝุ่นเพิ่มขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายเปียกจึงไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ แต่เมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะใกล้เคียงกัน เป็นผลมาจากการทะลุของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การหลุดลอยของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน อนึ่งไม่ว่าที่อัตราการไหลใดประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงกว่าในกรณีที่ไม่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายเช่นกัน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

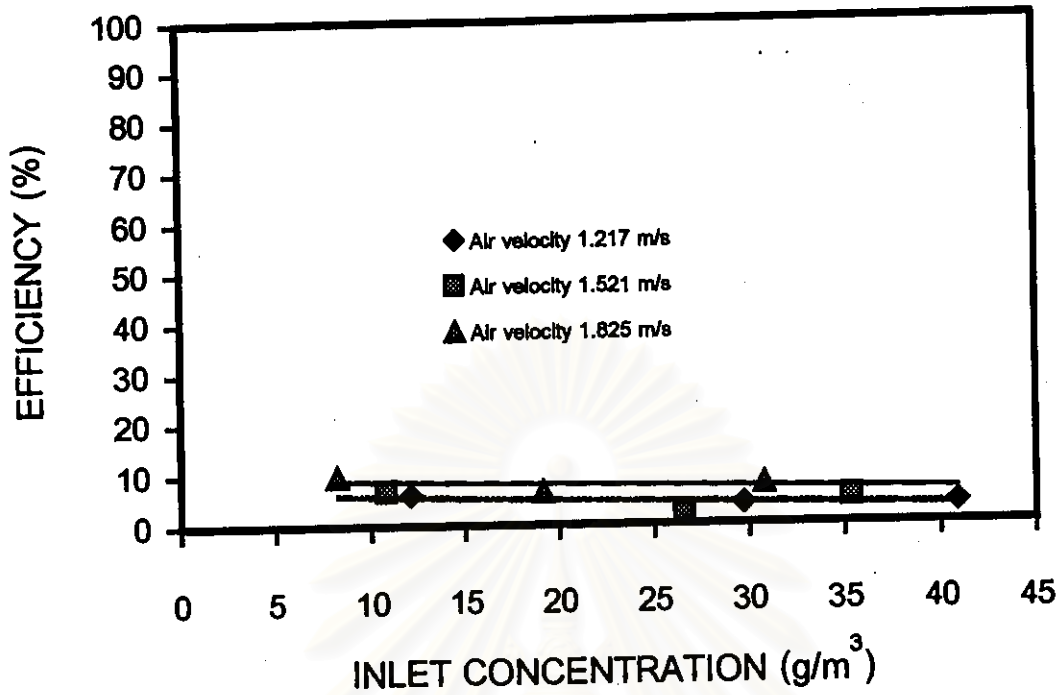


Figure 5.10 Relation between efficiency and inlet concentration for wire screen ratio 0.70 and zero water flow rate (blank test)

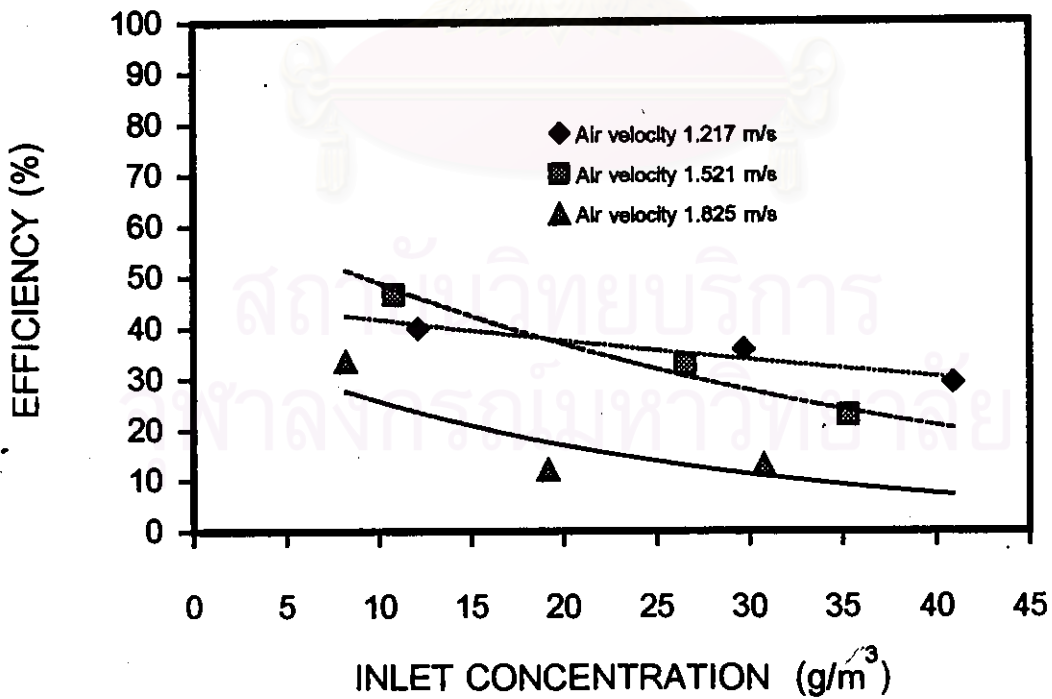


Figure 5.11 Relation between efficiency and inlet concentration for wire screen ratio 0.70 and water flow rate $648 \text{ (cm}^3\text{/sec)/m}^2$

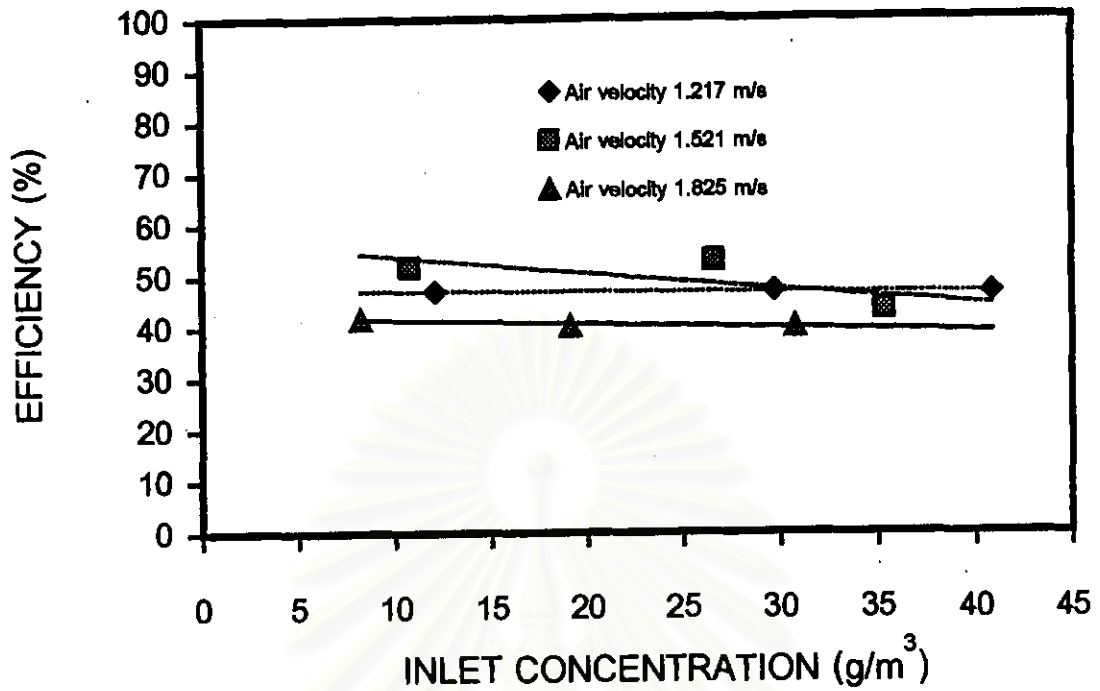


Figure 5.12 Relation between efficiency and inlet concentration for wire screen ratio 0.70 and water flow rate 746.672 (cm³/sec)/m²

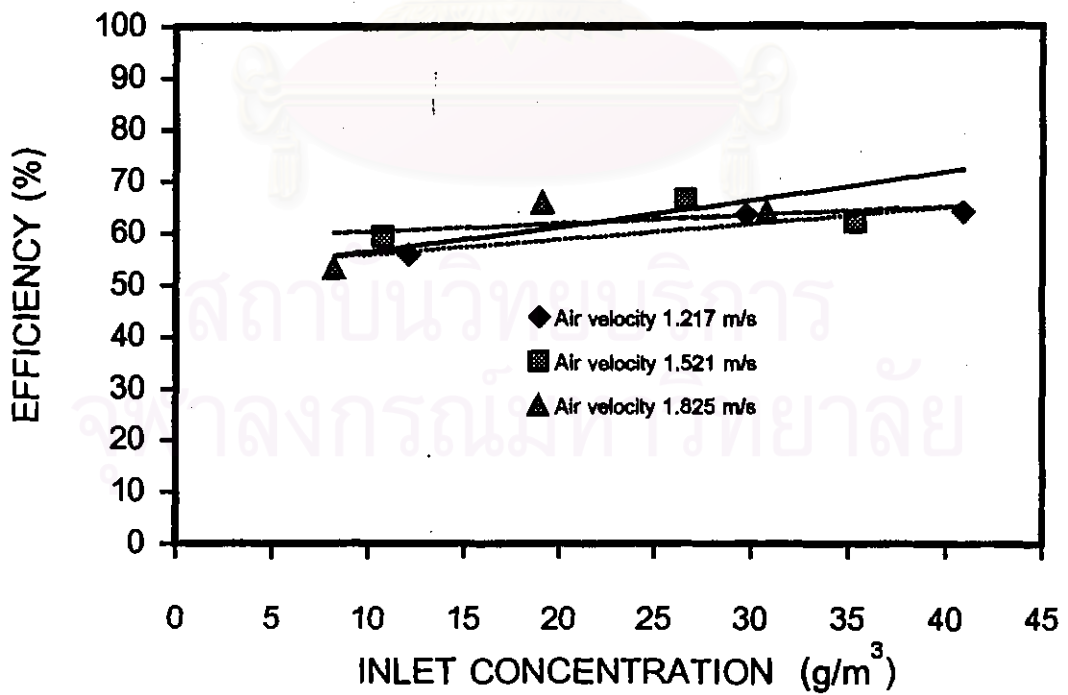


Figure 5.13 Relation between efficiency and inlet concentration for wire screer ratio 0.70 and water flow rate 810.672 (cm³/sec)/m²

5.3.1.4 ตาข่ายในลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นฝุ่นขาเข้ากับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายในลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 และความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายอยู่ในช่วง 1.217 – 1.825 เมตรต่อวินาที ในขณะที่อัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

ดังแสดงในรูปที่ 5.14 สำหรับกรณีที่ไม่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายในลอน เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายจะใกล้เคียงกันในระดับสูงอยู่ระหว่าง 27.476 – 36.486% ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายในลอนมีขนาดช่องเปิดที่เล็ก (0.073×0.073 มิลลิเมตร) หรือมีความกว้างประมาณ 11 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางฝุ่นประมาณ (0.00645 มิลลิเมตร) ฉะนั้นจึงทำให้ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นค่อนข้างสูง และมีแนวโน้มลดลงเมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้นที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าคงที่ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะเพิ่มขึ้น เป็นผลมาจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) ทำงานได้ดีขึ้น หนึ่งเนื่องจากเป็นตาข่ายแห้งและมีคุณสมบัติเป็นฉนวน จึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ในกรณีที่ มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายในลอนในอัตราการไหล 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย พบว่า ที่อัตราการไหลของน้ำต่ำๆ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายอยู่ระหว่าง 48.130 – 65.621% และมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.15 ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีไม่เพียงพอที่จะจับเก็บฝุ่นทั้งหมดเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น หนึ่งประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายที่ทุกความเข้มข้นจะค่อนข้างคงที่ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 60.307 – 72.729% และ 64.053 – 81.322% ตามลำดับ เมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.16 - 5.17 ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และพอที่จะจับเก็บฝุ่นเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่าที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะกลับมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากความเร็วลมปรากฏที่สูงเกินกว่าค่าฯหนึ่ง จะทำให้ฟิล์มน้ำเกิดรูทะลุขึ้นเป็นเวลาต่อเนื่อง (ไม่เกิดการเปิดปิดของฟิล์มน้ำเหมือนกับ Shutter Action) ทำให้เกิดการหลุดลอยของฝุ่นเพิ่มขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายเปียกจึงไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ แต่เมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะใกล้เคียงกัน เป็นผลมาจากการทะลุของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การหลุดลอยของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน อนึ่งไม่ว่าที่อัตราการไหลใดประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงกว่าในกรณีที่ไม่มือน้ำเคลือบผิวตาข่ายเสมอ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

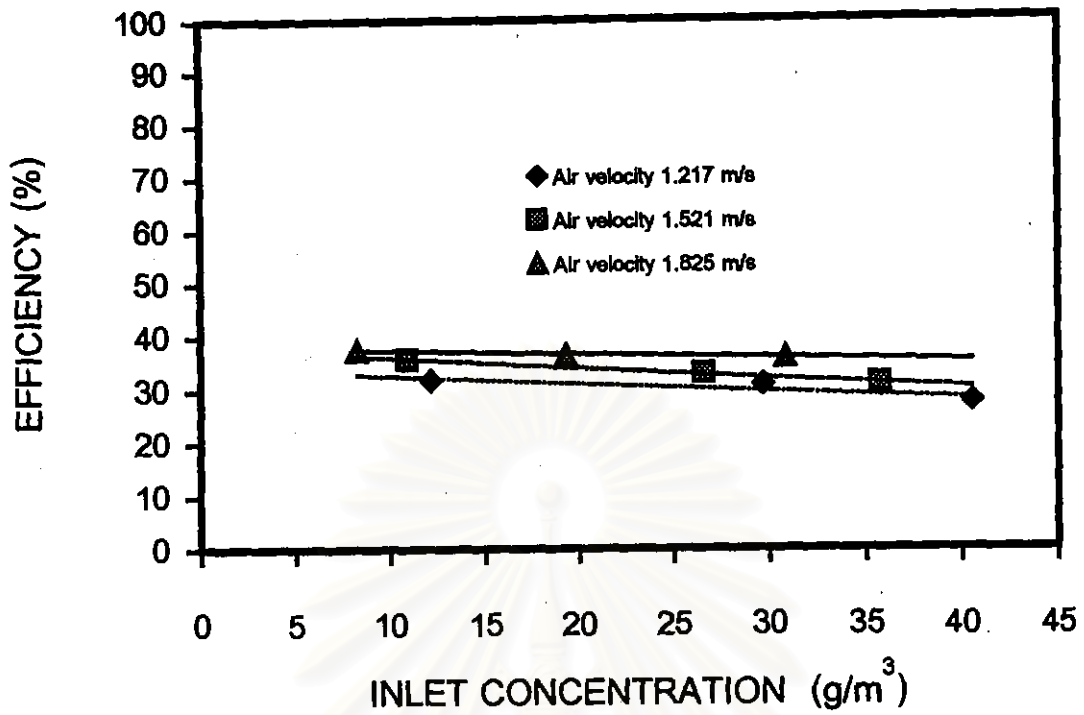


Figure 5.14 Relation between efficiency and inlet concentration for nylon screen ratio 1 and zero water flow rate (blank test)

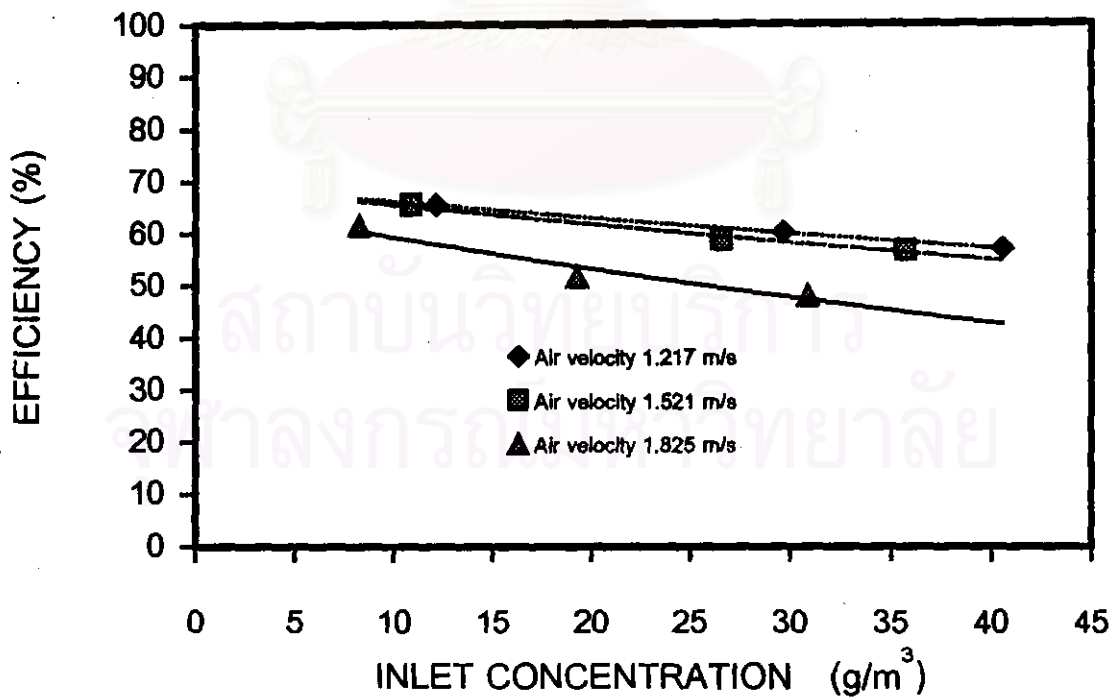


Figure 5.15 Relation between efficiency and inlet concentration for nylon screen ratio 1 and water flow rate 648 (cm³/sec)/m²

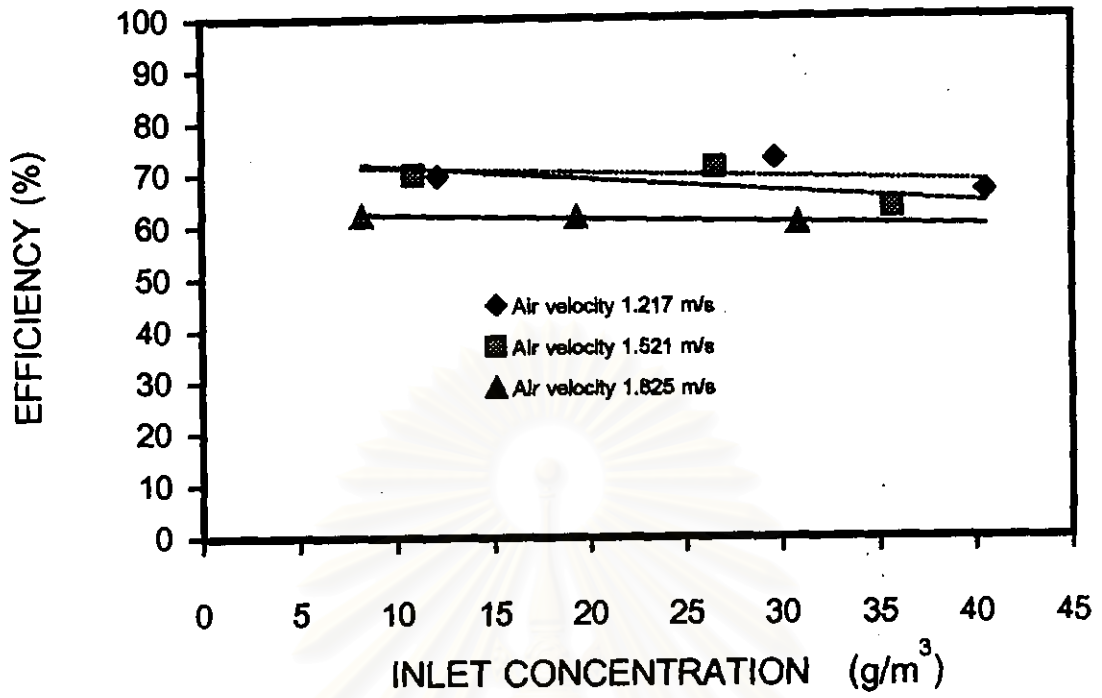


Figure 5.16 Relation between efficiency and inlet concentration for nylon screen ratio 1 and water flow rate 746.672 (cm³/sec)/m²

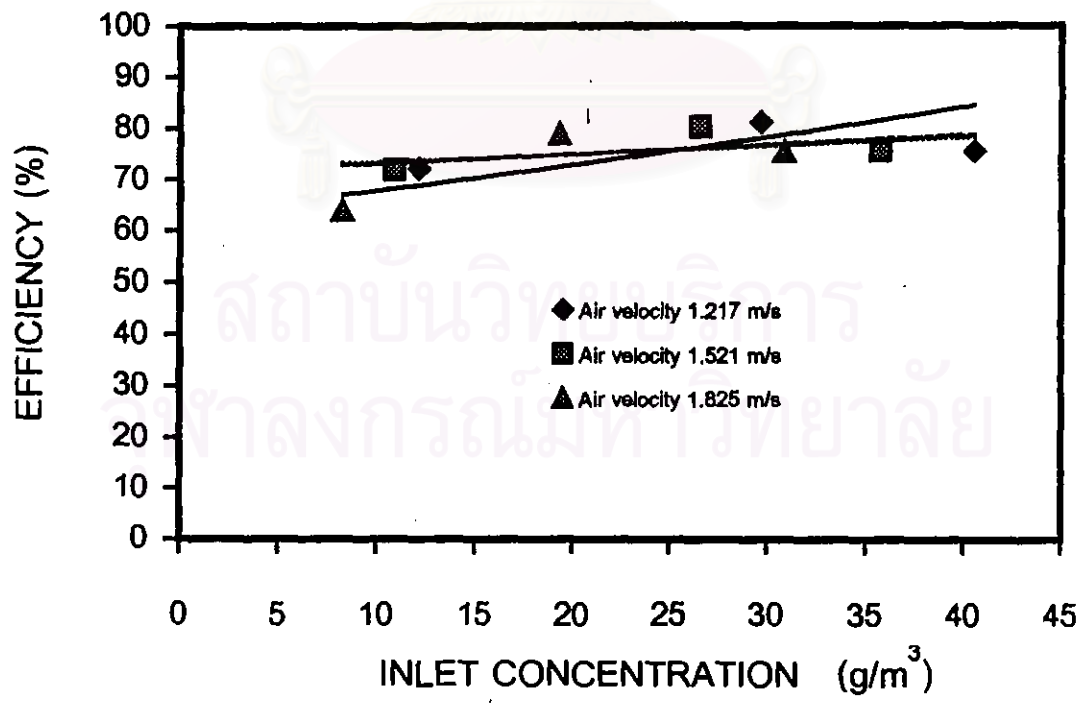


Figure 5.17 Relation between efficiency and inlet concentration for nylon screen ratio 1 and water flow rate 810.672 (cm³/sec)/m²

5.3.1.5 ตาข่ายไนลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นฝุ่นขาเข้ากับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.85 และความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายอยู่ในช่วง 1.217 - 1.825 เมตรต่อวินาที ในขณะที่อัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

ดังแสดงในรูปที่ 5.18 สำหรับกรณีที่ไม่มือน้ำเคลือบผิวตาข่ายไนลอน เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายจะยังคงใกล้เคียงกันในระดับสูงอยู่ระหว่าง 26.429 - 36.924% โดยจะลดลงเล็กน้อยประมาณ 5.05% เมื่อเทียบกับกรณีของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นลดลง ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้ตาข่ายได้ อีกทั้งไม่มีกลไกการจับเก็บฝุ่นด้วยของเหลวช่วยเสริม ฉะนั้นจึงทำให้ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นต่ำลง นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะเพิ่มขึ้น เป็นผลมาจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) ทำงานได้ดีขึ้น หนึ่งเนื่องจากเป็นตาข่ายแห้งและเส้นใยมีคุณสมบัติเป็นฉนวน จึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ในกรณีที่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายไนลอนในอัตราการไหล 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย พบว่า ที่อัตราการไหลของน้ำต่ำๆ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายอยู่ระหว่าง 37.249 - 60.500% และมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.19 ซึ่งลดลงเล็กน้อยประมาณ 15.43% เมื่อเทียบกับกรณีของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีไม่เพียงพอที่จะจับเก็บฝุ่นทั้งหมดเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น ผนวกกับพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นมีน้อยลง ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้ตาข่ายได้ง่าย หนึ่งประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายที่ทุกความเข้มข้นจะค่อนข้างคงที่ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 55.747 - 68.296% และ 63.713 - 79.056% ตามลำดับ เมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.20 - 5.21

เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และพอที่จะจับเก็บฝุ่นเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น โดยที่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายจะลดลงเล็กน้อยประมาณ 5.84% และ 2.75% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรณีของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100%

นอกจากนี้ยังพบว่าที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะกลับมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากความเร็วลมปรากฏที่สูงเกินกว่าค่าฯหนึ่ง จะทำให้ฟิล์มน้ำเกิดรูทะลุขึ้นเป็นเวลาต่อเนื่อง (ไม่เกิดการเปิดปิดของฟิล์มน้ำเหมือนกับ Shutter Action) ทำให้เกิดการหลุดลอดของฝุ่นเพิ่มขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายเปียกจึงไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ แต่เมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะใกล้เคียงกัน เป็นผลมาจากการทะลุของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การหลุดลอดของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน อนึ่งไม่ว่าที่อัตราการไหลใดประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงกว่าในกรณีที่ไม่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายเช่นกัน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

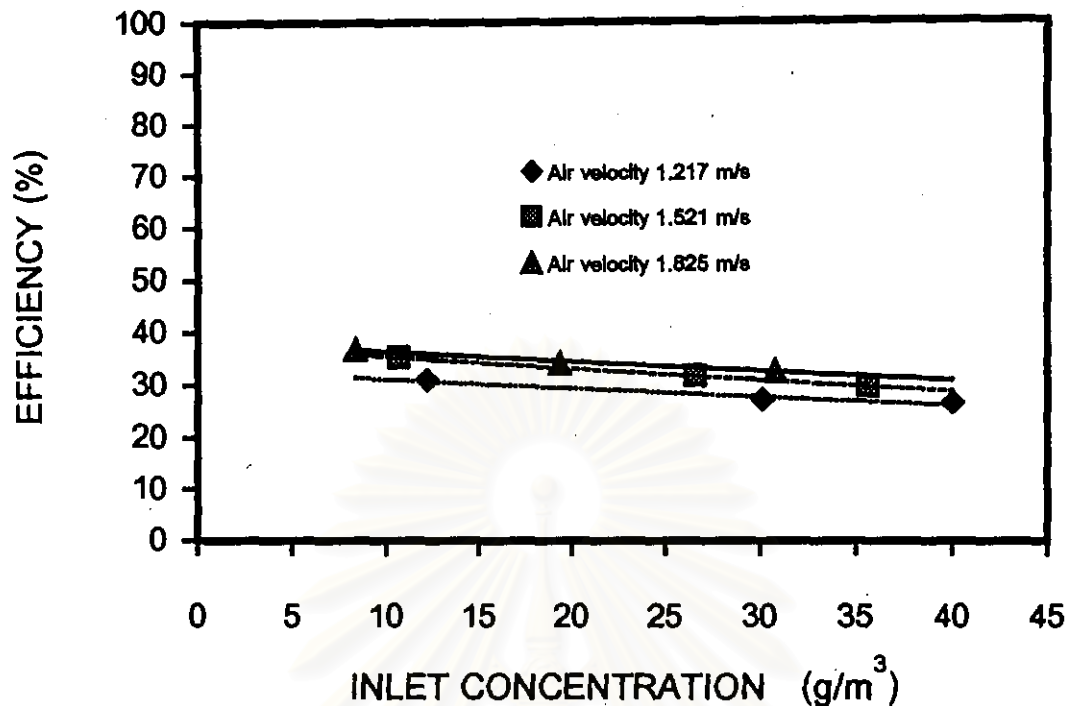


Figure 5.18 Relation between efficiency and inlet concentration for nylon screen ratio 0.85 and zero water flow rate (blank test)

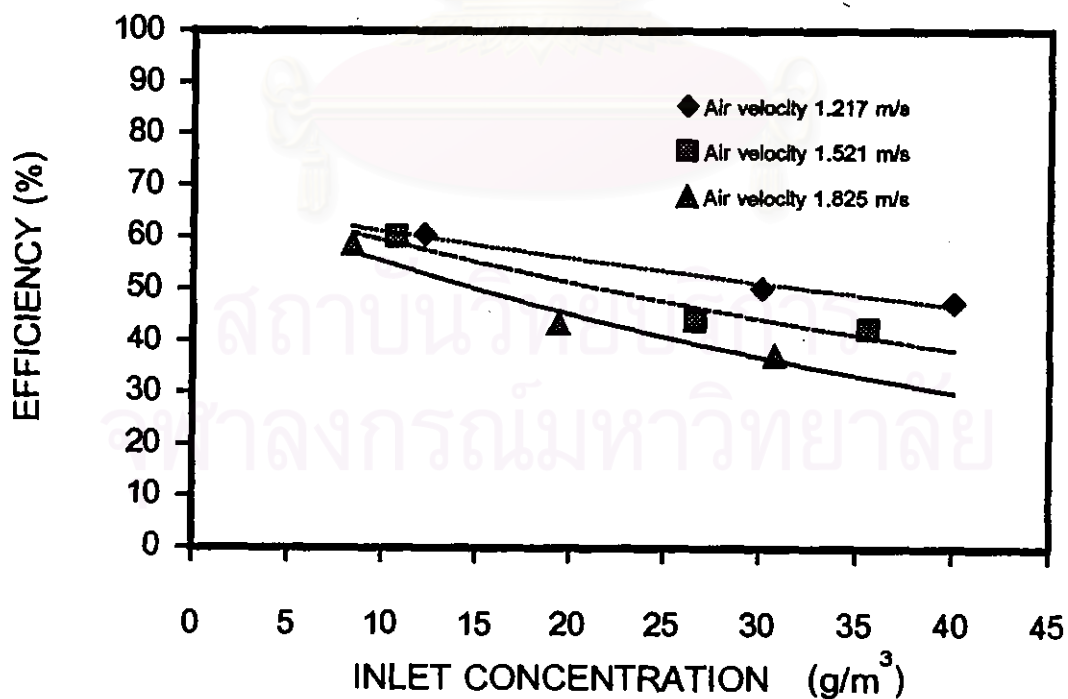


Figure 5.19 Relation between efficiency and inlet concentration for nylon screen ratio 0.85 and water flow rate $648 \text{ (cm}^3\text{/sec)/m}^2$

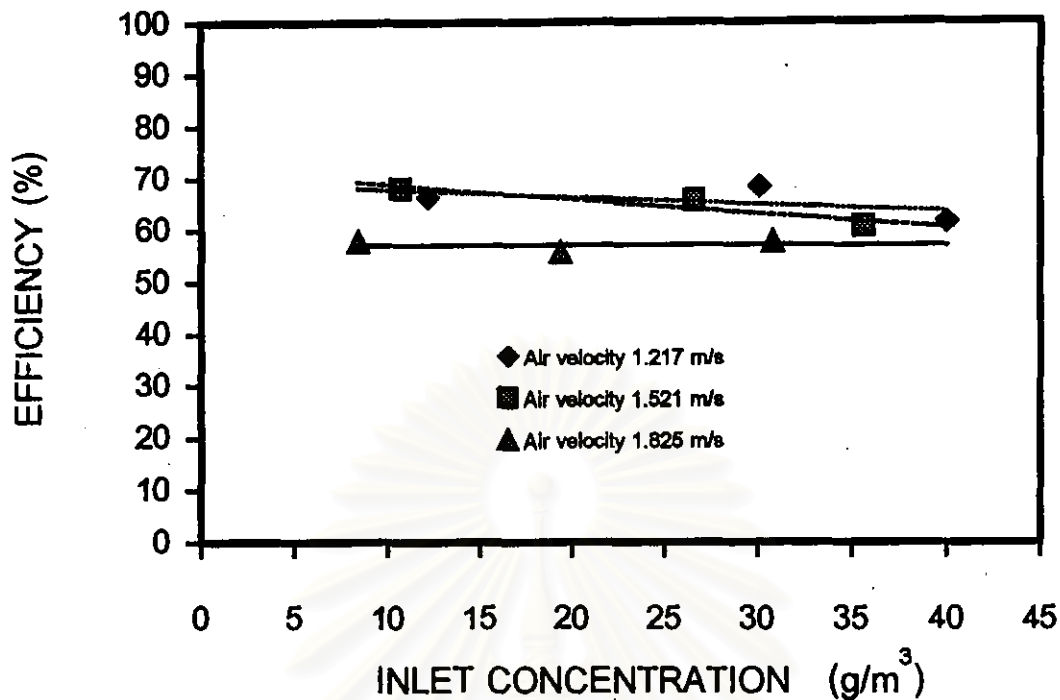


Figure 5.20 Relation between efficiency and inlet concentration for nylon screen ratio 0.85 and water flow rate 746.672 (cm³/sec)/m²

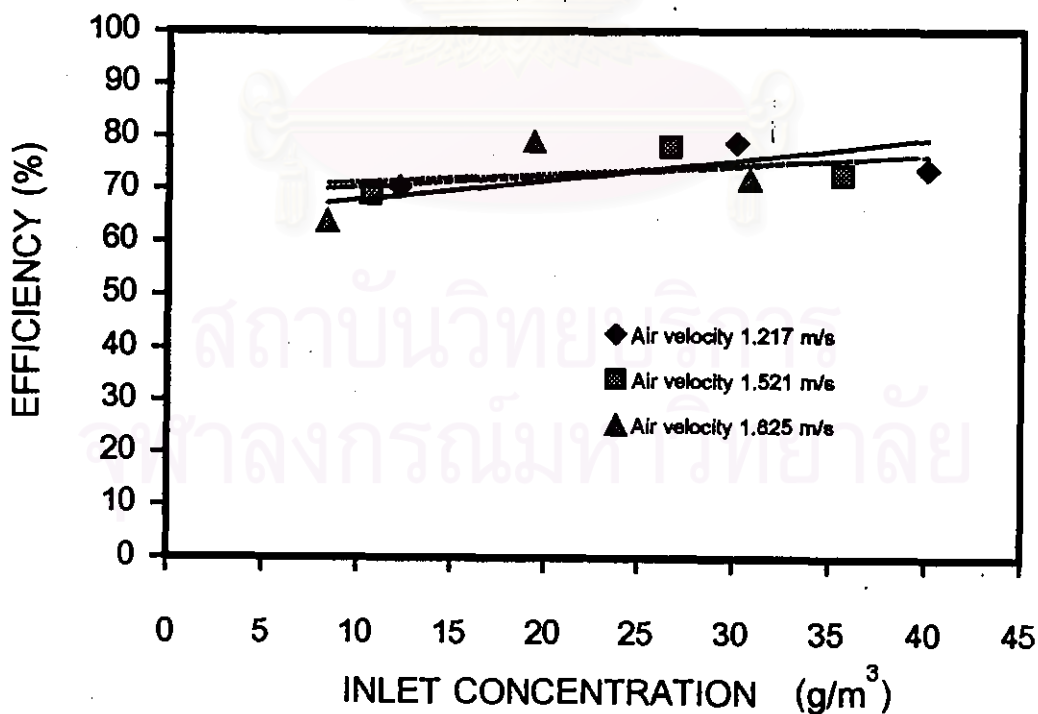


Figure 5.21 Relation between efficiency and inlet concentration for nylon screen ratio 0.85 and water flow rate 810.672 (cm³/sec)/m²

5.3.1.6 ตาข่ายไนลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 70% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นฝุ่นขาเข้ากับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายไนลอน ในขณะที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.70 และความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายอยู่ในช่วง 1.217 – 1.825 เมตรต่อวินาที ในขณะที่อัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

ดังแสดงในรูปที่ 5.22 สำหรับกรณีที่ไม่มือน้ำเคลือบผิวตาข่ายไนลอน เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายจะยังคงใกล้เคียงกันในระดับสูงอยู่ระหว่าง 18.021 – 29.654% โดยจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดประมาณ 19.02% เมื่อเทียบกับกรณีของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นลดลง ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้อาข่ายได้ อีกทั้งไม่มีกลไกการจับเก็บฝุ่นด้วยของเหลวช่วยเสริม ฉะนั้นจึงทำให้ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นต่ำลง นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะเพิ่มขึ้น เป็นผลมาจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) ทำงานได้ดีขึ้น หนึ่งเนื่องจากเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ในกรณีที่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายไนลอนในอัตราการไหล 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย พบว่า ที่อัตราการไหลของน้ำต่ำๆ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายอยู่ระหว่าง 30.412 – 57.726% และมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.23 ซึ่งลดลงอย่างเห็นได้ชัดประมาณ 15.26% เมื่อเทียบกับกรณีของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีไม่มากพอที่จะจับเก็บฝุ่นทั้งหมดเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น ผนวกกับพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นมีน้อยลง ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้อาข่ายได้ง่าย หนึ่งประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายที่ทุกความเข้มข้นจะค่อนข้างคงที่ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 52.217 – 58.839% และ 58.495 – 74.633% ตามลำดับ เมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.24 - 5.25 เนื่องจาก

อัตราการใช้ของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และพอที่จะจับเก็บฝุ่นเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น โดยที่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดประมาณ 11.37% และ 8.28% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรณีของอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85%

นอกจากนี้ยังพบว่าที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะกลับมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากความเร็วลมปรากฏที่สูงเกินกว่าค่าหนึ่ง จะทำให้ฟิล์มน้ำเกิดระเหยขึ้นเป็นเวลาที่ต่อเนื่อง (ไม่เกิดการเปิดปิดของฟิล์มน้ำเหมือนกับ Shutter Action) ทำให้เกิดการหลุดลอยของฝุ่นเพิ่มขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายเปียกจึงไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ แต่เมื่ออัตราการใช้ของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะใกล้เคียงกัน เป็นผลมาจากการระเหยของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การหลุดลอยของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน อนึ่งไม่ว่าที่อัตราการใช้ของน้ำใดประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงกว่าในกรณีที่ไม่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายเช่นกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

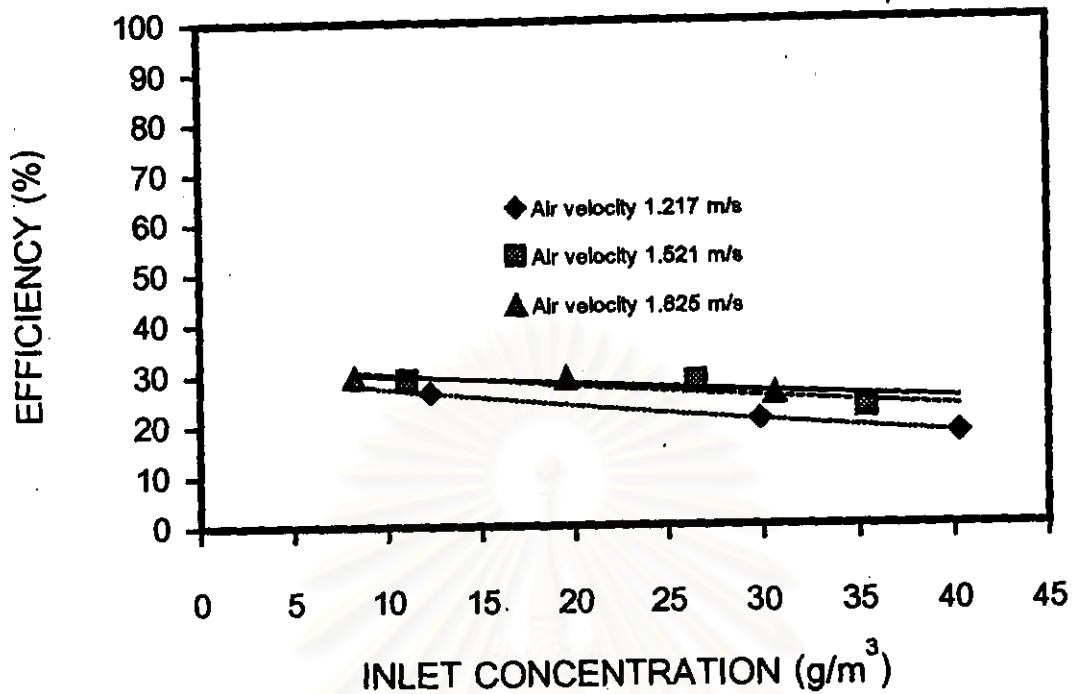


Figure 5.22 Relation between efficiency and inlet concentration for nylon screen ratio 0.70 and zero water flow rate (blank test)

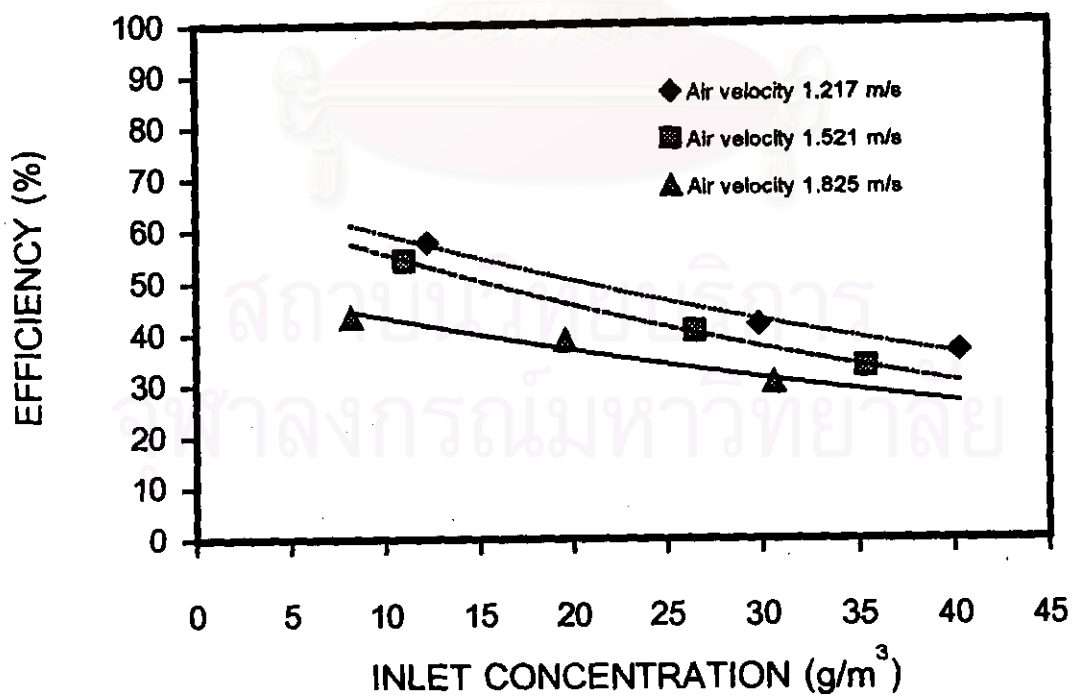


Figure 5.23 Relation between efficiency and inlet concentration for nylon screen ratio 0.70 and water flow rate $648 \text{ (cm}^3\text{/sec)/m}^2$

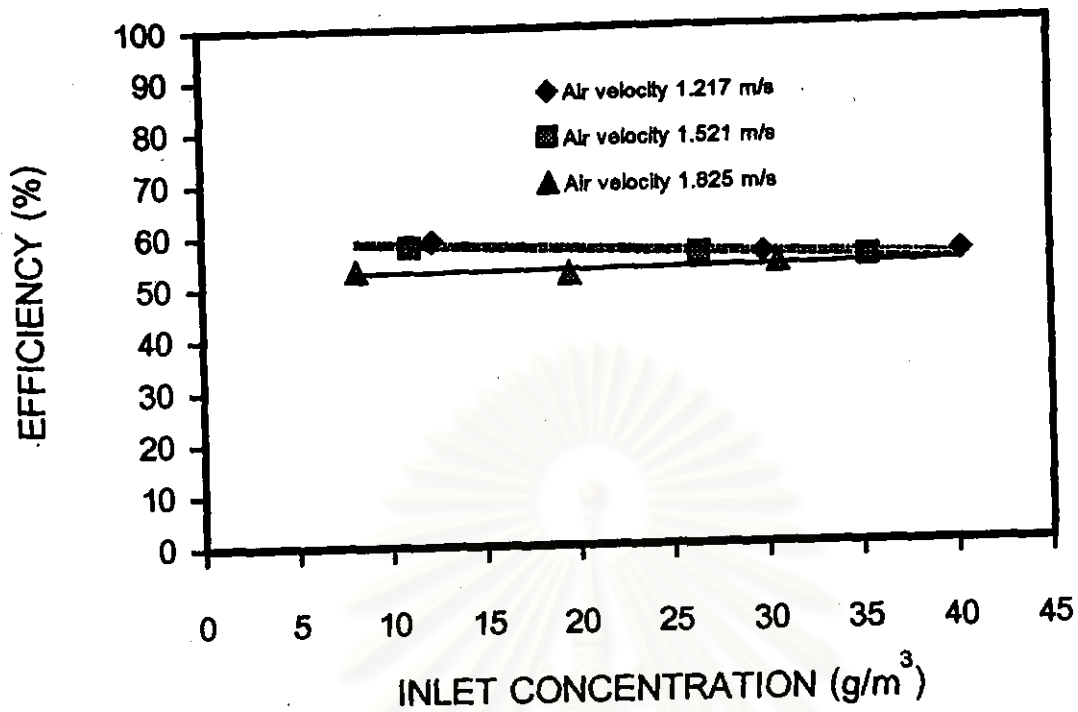


Figure 5.24 Relation between efficiency and inlet concentration for nylon screen ratio 0.70 and water flow rate $746.672 \text{ (cm}^3/\text{sec)/m}^2$

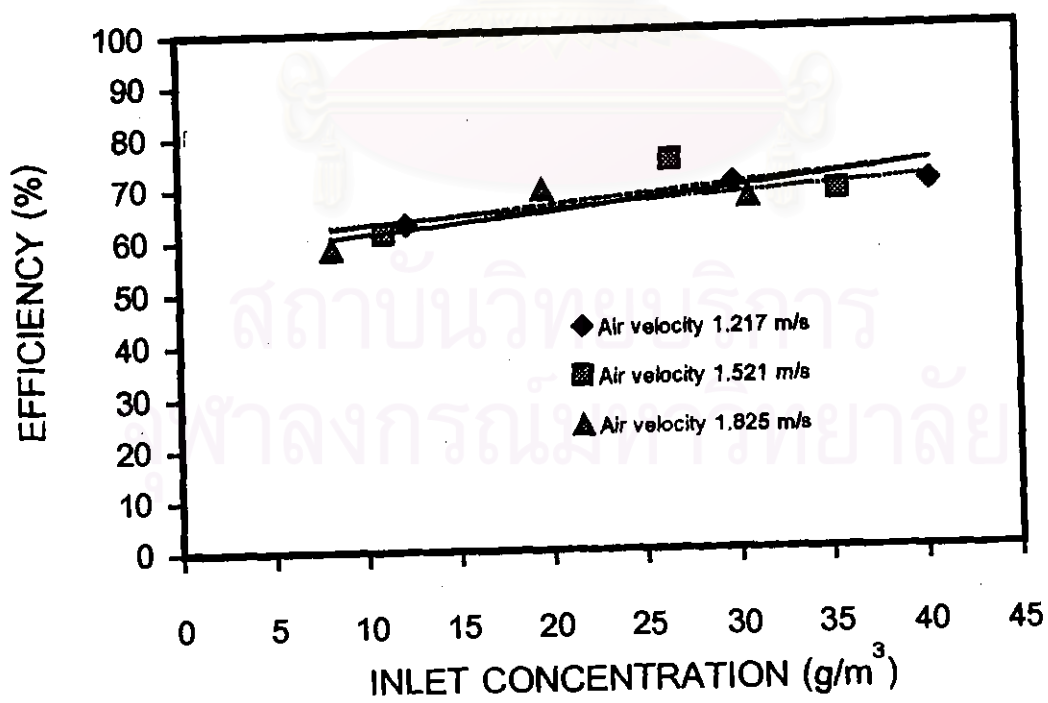


Figure 5.25 Relation between efficiency and inlet concentration for nylon screen ratio 0.70 and water flow rate $810.672 \text{ (cm}^3/\text{sec)/m}^2$

5.3.1.7 เปรียบเทียบตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายในลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายในลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่ของช่องทางไหลเป็น 1 และความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายอยู่ในช่วง 1.217 - 1.825 เมตรต่อวินาที ในขณะที่อัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

ดังแสดงในรูปที่ 5.26 สำหรับกรณีที่ไม่มีน้ำเคลือบผิวตาข่าย เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายในลอนอย่างชัดเจนประมาณ 78.940% ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายในลอนมีลักษณะการทอเป็นแบบลูกโซ่ และมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าตาข่ายมุ้งลวดที่มีลักษณะเป็นตาข่ายแบบถัก (ช่องสี่เหลี่ยม) ซึ่งมีช่องเปิดโตกว่าหลายเท่า อย่างไรก็ตามตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มของประสิทธิภาพลดลงที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ตาข่ายในลอนจะเพิ่มประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นมากกว่าตาข่ายมุ้งลวด เนื่องจากตาข่ายในลอนนั้นเส้นใยมีคุณสมบัติเป็นฉนวน จึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ดีกว่าตาข่ายมุ้งลวดที่เส้นใยเป็นโลหะ

ดังแสดงในรูปที่ 5.27 ในกรณีที่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายในอัตราการไหล 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย พบว่า ที่อัตราการไหลของน้ำต่ำๆ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิด จะมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนเมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีไม่มากพอที่จะจับเก็บฝุ่น แม้ว่าคุณสมบัติพื้นฐานด้านเส้นใยและลักษณะการทอของตาข่ายจะแตกต่างกัน แต่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดในทุกความเข้มข้นจะค่อนข้างคงที่ใกล้เคียงกัน เมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.28 - 5.29 ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และพอที่จะจับเก็บฝุ่นเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายในลอนประมาณ 26.937%, 4.498% และ 2.036% ตามลำดับ เมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น

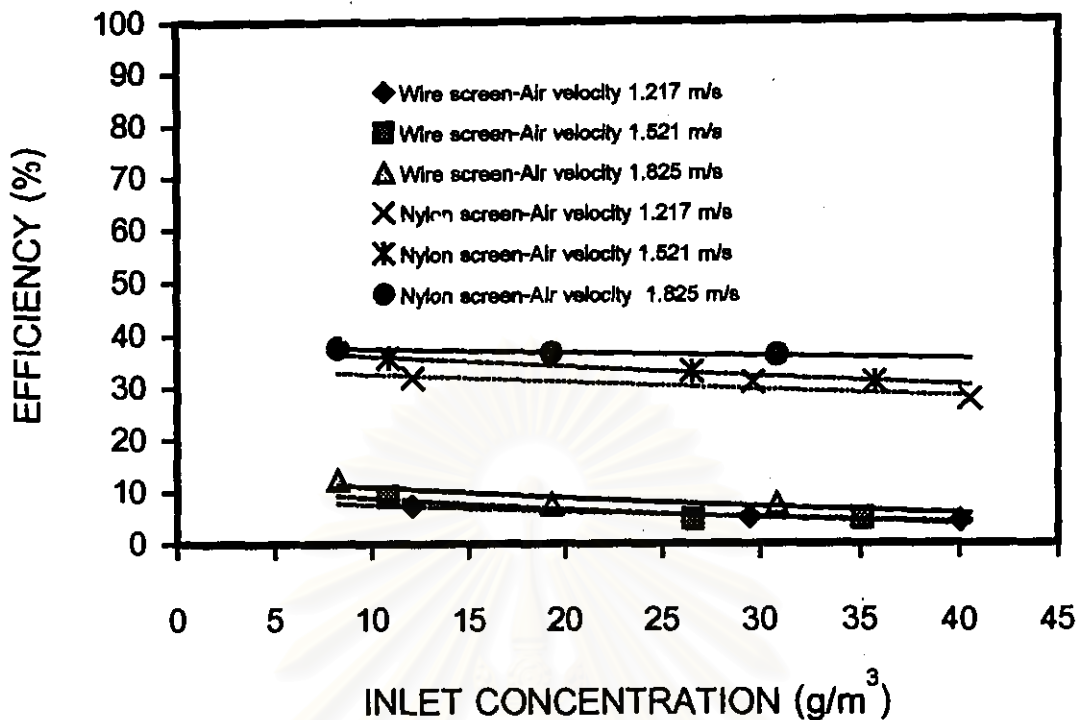


Figure 5.26 Comparison of efficiency vs inlet concentration between nylon and wire screens for screen ratio 1 and zero water flow rate (blank test)

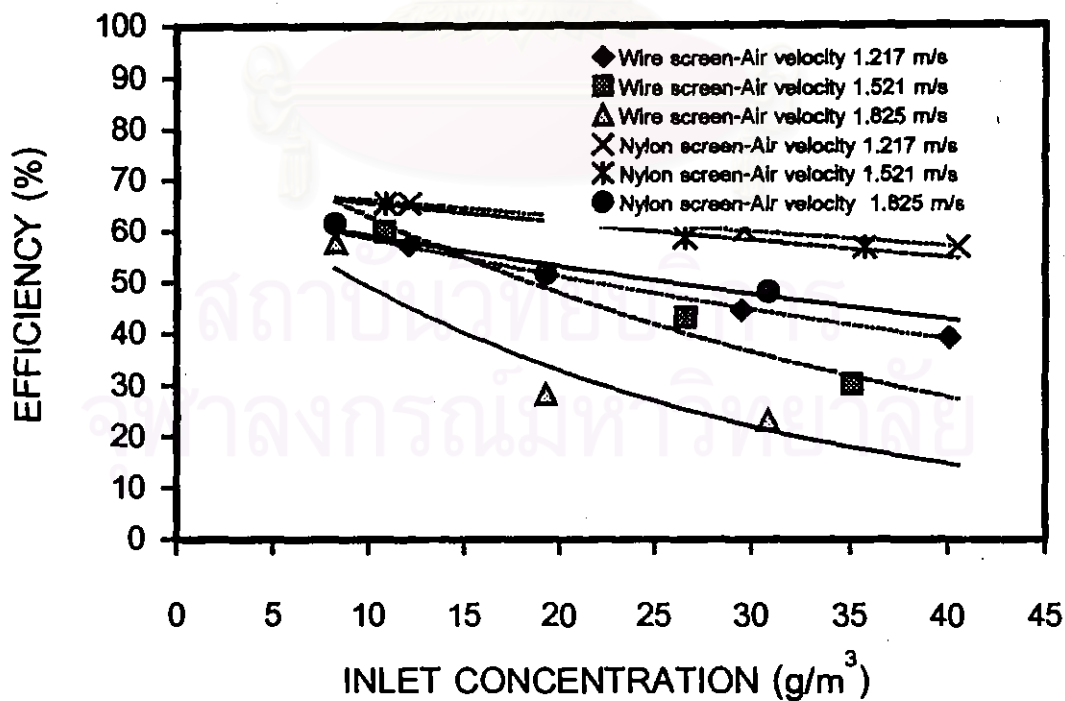


Figure 5.27 Comparison of efficiency vs inlet concentration between nylon and wire screens for screen ratio 1 and water flow rate $648 \text{ (cm}^3/\text{sec)}/\text{m}^2$

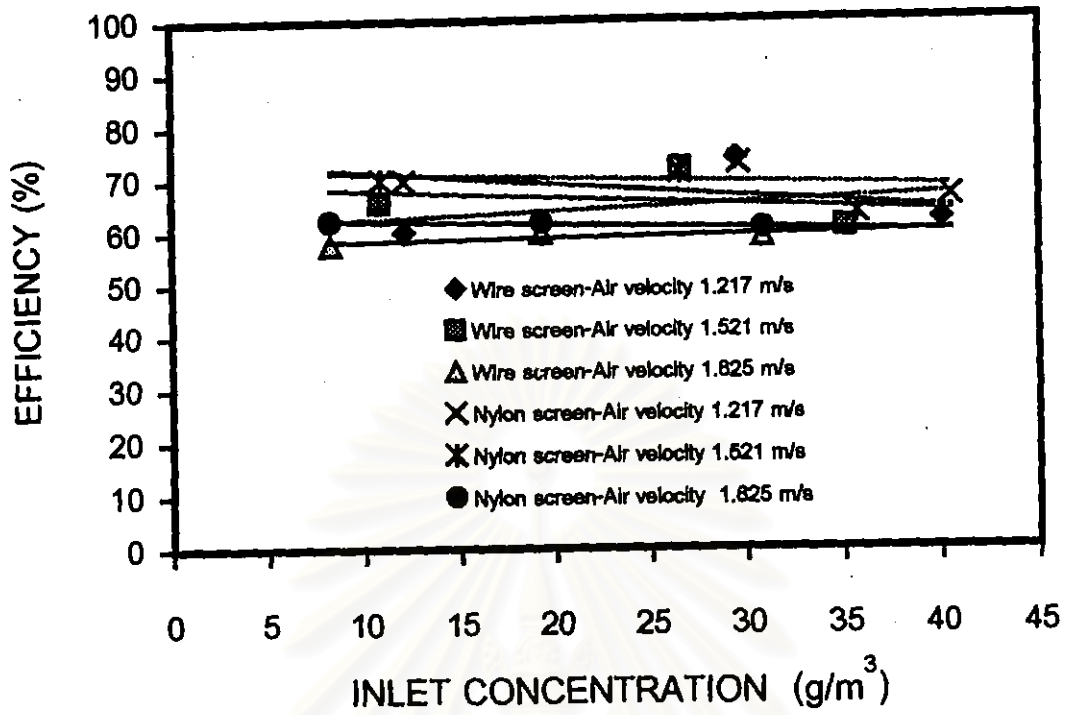


Figure 5.28 Comparison of efficiency vs inlet concentration between nylon and wire screens for screen ratio 1 and water flow rate $746.672 \text{ (cm}^3\text{/sec)/m}^2$

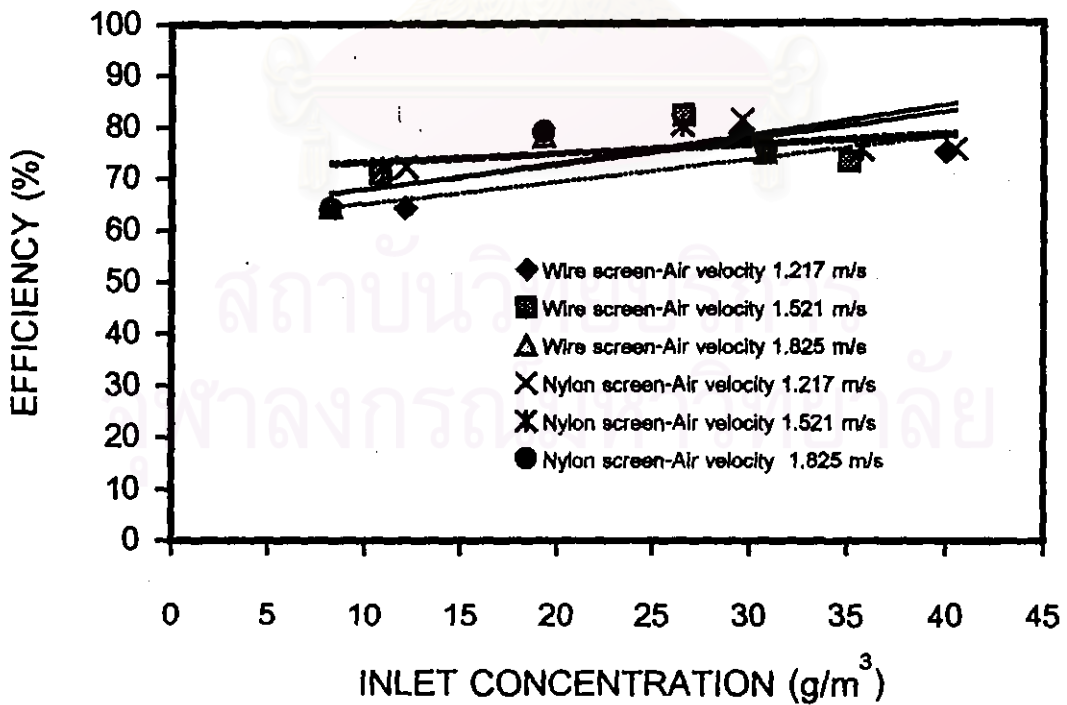


Figure 5.29 Comparison of efficiency vs inlet concentration between nylon and wire screens for screen ratio 1 and water flow rate $810.672 \text{ (cm}^3\text{/sec)/m}^2$

5.3.1.8 เปรียบเทียบตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่ของช่องทางไหลเป็น 0.85 และความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายอยู่ในช่วง 1.217 - 1.825 เมตรต่อวินาที ในขณะที่อัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

ดังแสดงในรูปที่ 5.30 สำหรับกรณีที่ไม่มีน้ำเคลือบผิวตาข่าย เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายไนลอนอย่างชัดเจนประมาณ 80.023% ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายไนลอนมีลักษณะการทอเป็นแบบลูกโซ่ และมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าตาข่ายมุ้งลวดที่มีลักษณะเป็นตาข่ายแบบถัก (ช่องสี่เหลี่ยม) ซึ่งมีช่องทางเปิดโต กว่าหลายเท่า แต่จะลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกรณีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นลดลง ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้ตาข่ายได้ รวมทั้งไม่มีกลไกการจับเก็บฝุ่นด้วยของเหลวช่วยเสริม นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ตาข่ายไนลอนจะเพิ่มประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นมากกว่าตาข่ายมุ้งลวด เนื่องจากตาข่ายไนลอนนั้นเส้นใยมีคุณสมบัติเป็นฉนวน จึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้มากกว่าตาข่ายมุ้งลวดที่เส้นใยเป็นโลหะ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดังแสดงในรูปที่ 5.31 ในกรณีที่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายในอัตราการไหล 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย พบว่า ที่อัตราการไหลของน้ำต่ำๆ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิด จะมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนเมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีไม่มากพอที่จะจับเก็บฝุ่น แม้ว่าคุณสมบัติพื้นฐานด้านเส้นใยและลักษณะการทอของตาข่ายจะแตกต่างกัน แต่ประสิทธิภาพจะลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกรณีพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นมีน้อยลง ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้ตาข่ายได้ แต่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดในทุกความเข้มข้นจะค่อนข้างคงที่ใกล้เคียงกัน เมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.32 - 5.33 ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และพอที่จะจับเก็บฝุ่นเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายในลอนประมาณ 21.817%, 11.739% และ 4.635% ตามลำดับ เมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

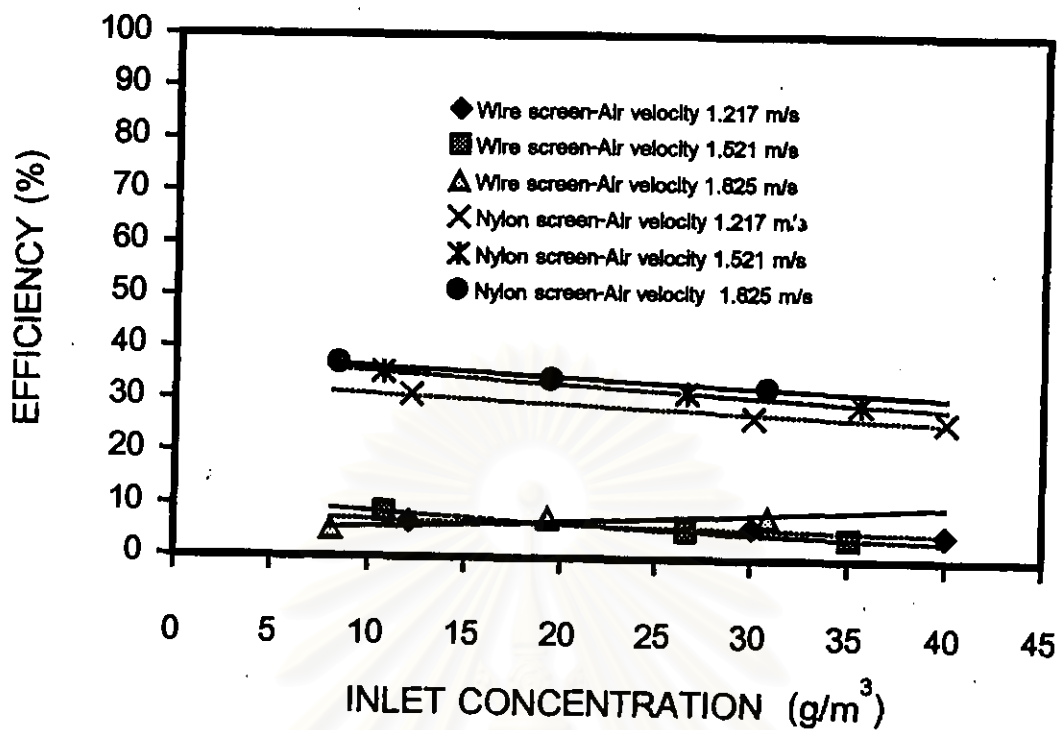


Figure 5.30 Comparison of efficiency vs inlet concentration between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and zero water flow rate (blank test)

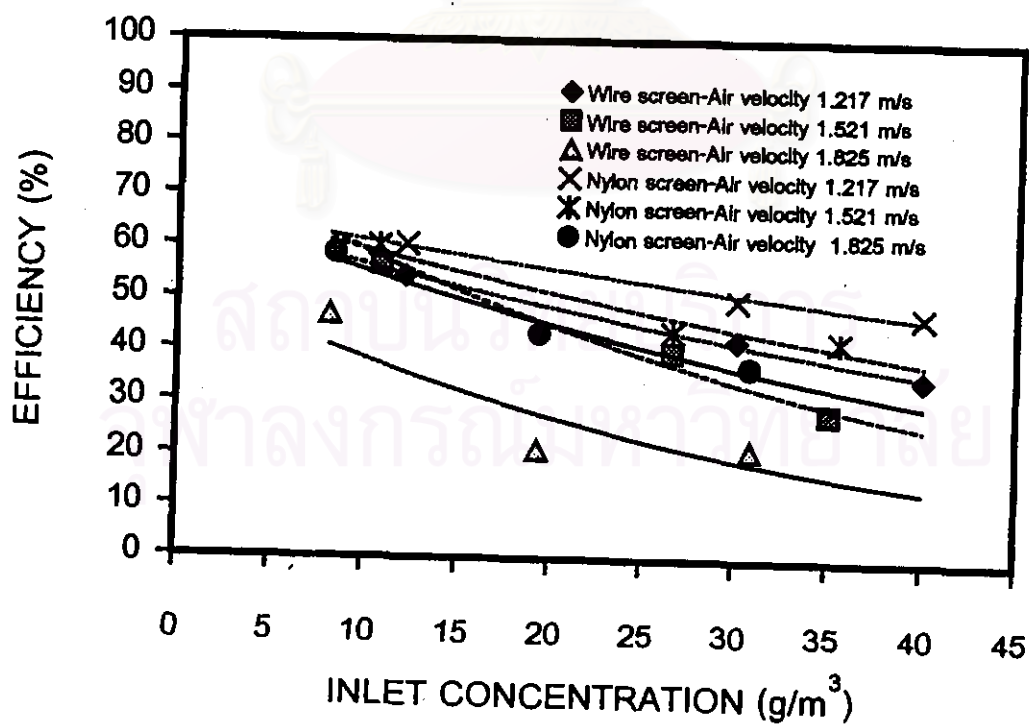


Figure 5.31 Comparison of efficiency vs inlet concentration between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and water flow rate $648 \text{ (cm}^3/\text{sec)/m}^2$

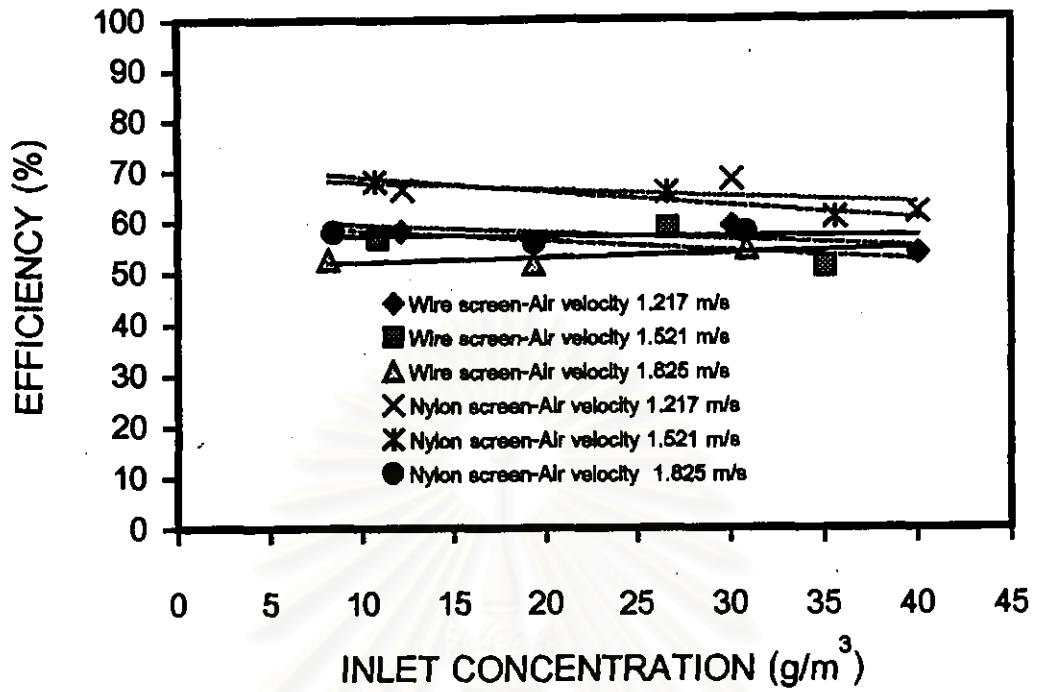


Figure 5.32 Comparison of efficiency vs inlet concentration between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and water flow rate 746.672 (cm³/sec)/m²

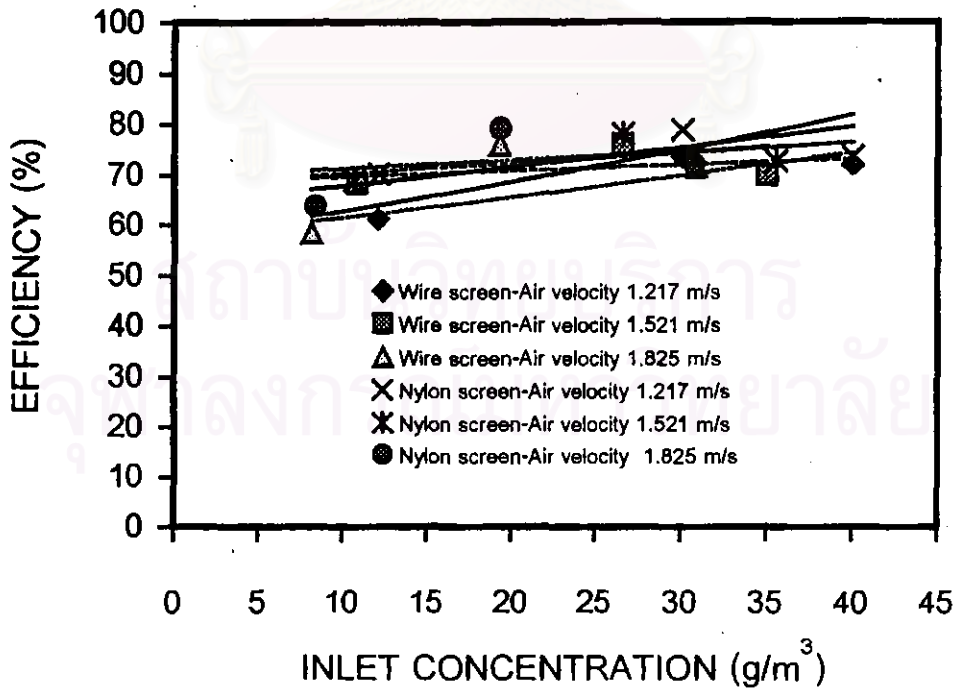


Figure 5.33 Comparison of efficiency vs inlet concentration between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and water flow rate 810.672 (cm³/sec)/m²

5.3.1.9 เปรียบเทียบตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 70% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่ของช่องทางไหลเป็น 0.70 และความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายอยู่ในช่วง 1.217 - 1.825 เมตรต่อวินาที ในขณะที่อัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

ดังแสดงในรูปที่ 5.34 สำหรับกรณีที่ไม่มือน้ำเคลือบผิวตาข่าย เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายไนลอนอย่างชัดเจนประมาณ 77.182% ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายไนลอนมีลักษณะการทอเป็นแบบลูกโซ่ และมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าตาข่ายมุ้งลวดที่มีลักษณะเป็นตาข่ายแบบถัก (ช่องสี่เหลี่ยม) ซึ่งมีช่องทางเปิดโต กว่าหลายเท่า แต่จะลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกรณีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นลดลง ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไรตาข่ายได้ รวมทั้งไม่มีกลไกการจับเก็บฝุ่นด้วยของเหลวช่วยเสริม นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ตาข่ายไนลอนจะเพิ่มประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นมากกว่าตาข่ายมุ้งลวด เนื่องจากตาข่ายไนลอนนั้นเส้นใยมีคุณสมบัติเป็นฉนวน จึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้มากกว่าตาข่ายมุ้งลวดที่เส้นใยเป็นโลหะ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดังแสดงในรูปที่ 5.35 ในกรณีที่มีน้ำเคลือบผิวตาข่ายในอัตราการไหล 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย พบว่า ที่อัตราการไหลของน้ำต่ำๆ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิด จะมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนเมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีไม่มากพอที่จะจับเก็บฝุ่น แม้ว่าคุณสมบัติพื้นฐานด้านเส้นใยและลักษณะการทอของตาข่ายจะแตกต่างกัน แต่ประสิทธิภาพจะลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกรณีพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นมีน้อยลง ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้ตาข่ายได้ แต่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดในทุกความเข้มข้นจะค่อนข้างคงที่ใกล้เคียงกัน เมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.36 – 5.37 ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และพอที่จะจับเก็บฝุ่นเมื่อเทียบกับความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายในลอนประมาณ 29.428%, 17.510% และ 7.943% ตามลำดับ เมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

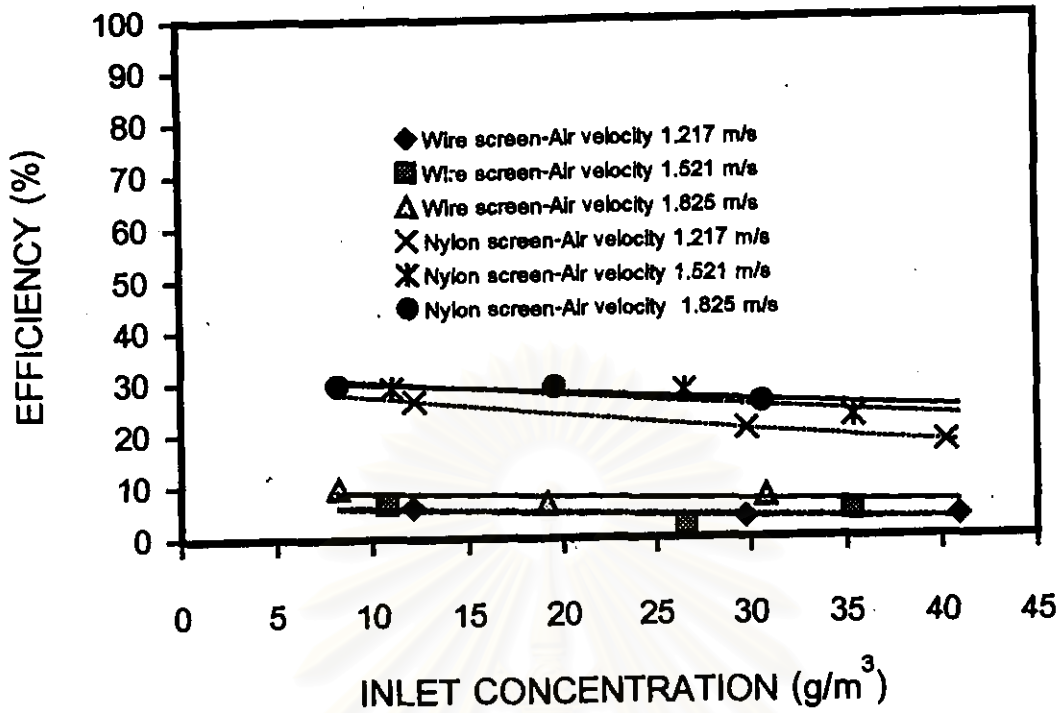


Figure 5.34 Comparison of efficiency vs inlet concentration between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and zero water flow rate (blank test)

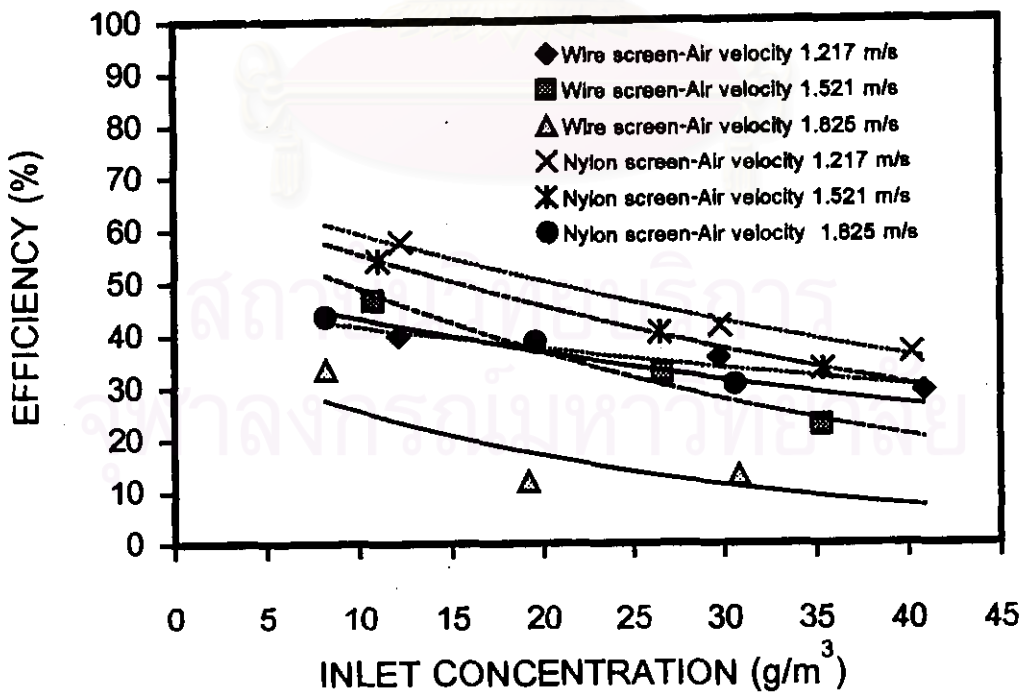


Figure 5.35 Comparison of efficiency vs inlet concentration between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and water flow rate $648 \text{ (cm}^3\text{/sec)/m}^2$

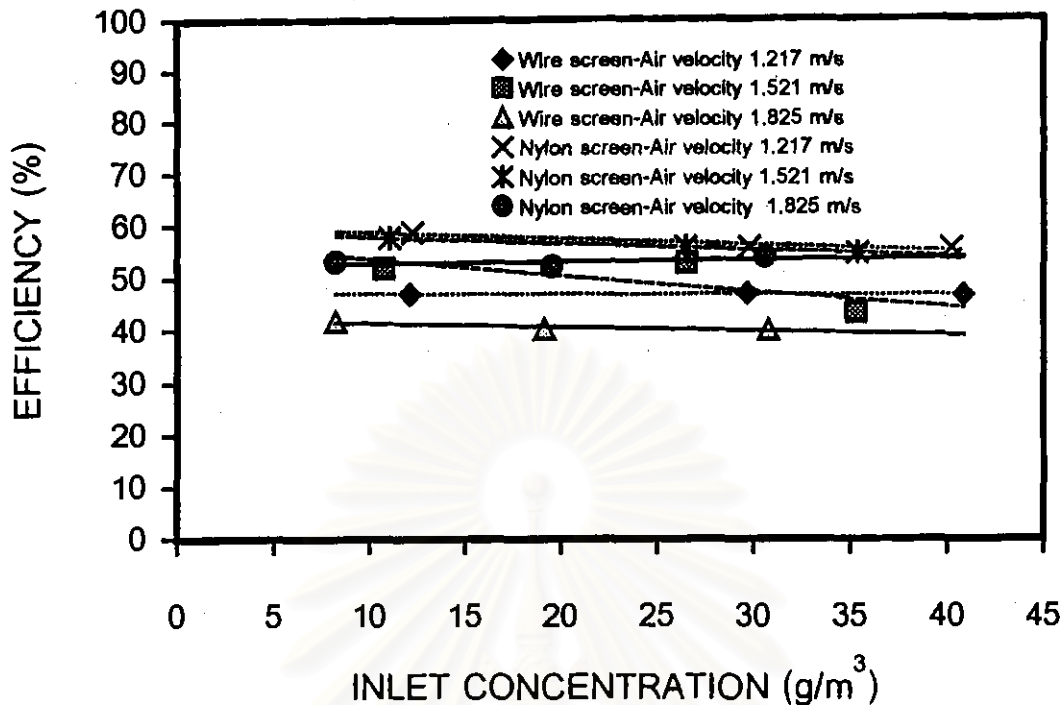


Figure 5.36 Comparison of efficiency vs inlet concentration between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and water flow rate 746.672 (cm³/sec)/m²

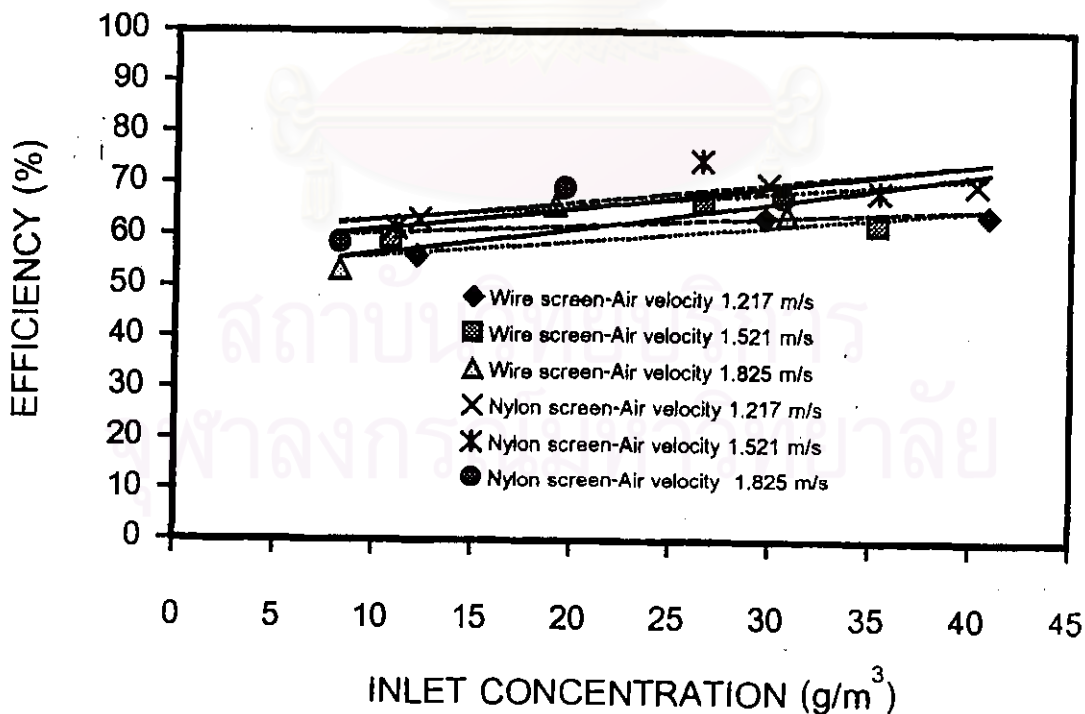


Figure 5.37 Comparison of efficiency vs inlet concentration between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and water flow rate 810.672 (cm³/sec)/m²

5.3.2 อิทธิพลของอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเปียกต่อประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยตาข่ายเปียก

5.3.2.1 ตาข่ายมุ้งลวด (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 ในขณะที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเป็น 1.217, 1.521 และ 1.825 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น โดยที่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะอยู่ระหว่าง 4.390 - 78.824% ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายต่ำๆ ดังแสดงในรูปที่ 5.38 เพราะการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมีในระดับต่ำ และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะกลับลดลงอยู่ระหว่าง 4.750 - 73.116% และ 7.617 - 64.427% ตามลำดับ ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายสูงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.39 - 5.40 ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณความเร็วลมปรากฏที่มากขึ้น จะส่งผลให้เกิดการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมากขึ้น เป็นเหตุให้ฝุ่นสามารถเล็ดลอดได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน

นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเมื่อความเข้มข้นขาเข้าของฝุ่นเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะใกล้เคียงกันเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายสูงเพียงพอ ยกเว้นกรณีที่ความเข้มข้นขาเข้าสูง ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะยังคงค่อนข้างต่ำ

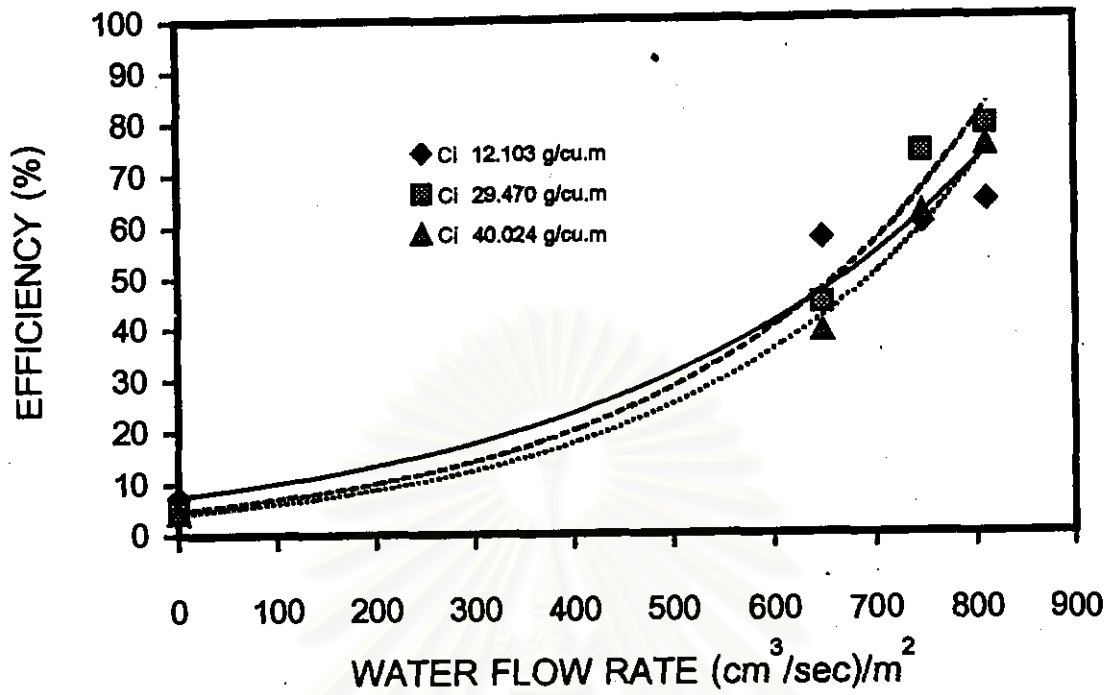


Figure 5.38 Relation between efficiency and water flow rate for wire screen ratio 1 and air velocity 1.217 m/sec

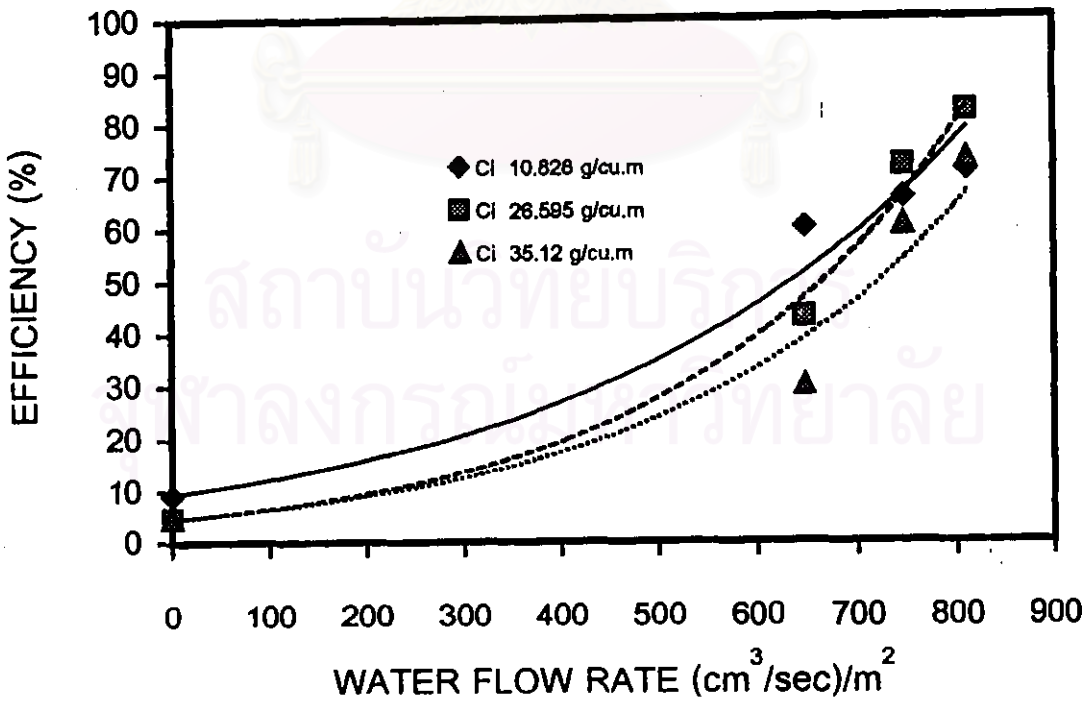


Figure 5.39 Relation between efficiency and water flow rate for wire screen ratio 1 and air velocity 1.521 m/sec

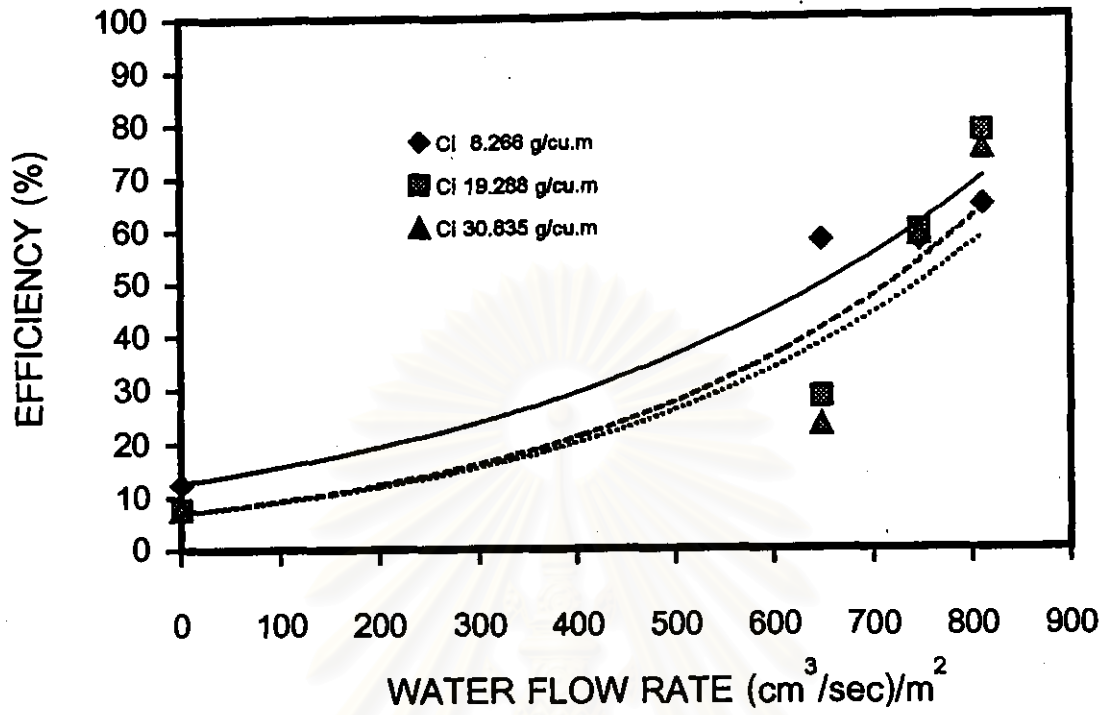


Figure 5.40 Relation between efficiency and water flow rate for wire screen ratio 1 and air velocity 1.825 m/sec

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.2.2 ตาข่ายมุ้งลวด (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.85 ในขณะที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเป็น 1.217, 1.521 และ 1.825 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น โดยที่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะอยู่ระหว่าง 4.848 - 73.572% ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายต่ำๆ ดังแสดงในรูปที่ 5.41 เพราะการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมีในระดับต่ำ และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะกลับลดลงอยู่ระหว่าง 4.143 - 69.764% และ 8.128 - 68.592% ตามลำดับ ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายสูงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.40 - 5.43 ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณความเร็วลมปรากฏที่มากขึ้น จะส่งผลให้เกิดการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมากขึ้น เป็นเหตุให้ฝุ่นสามารถเล็ดลอดได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะลดลงเล็กน้อยประมาณ 7.69%, 9.11% และ 10.47% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรณีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นมีเพียง 85% ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้ตาข่าย

นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเมื่อความเข้มข้นขาเข้าของฝุ่นเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะใกล้เคียงกันเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายสูงเพียงพอ ยกเว้นกรณีที่ความเข้มข้นขาเข้าสูง ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะยังคงค่อนข้างต่ำ

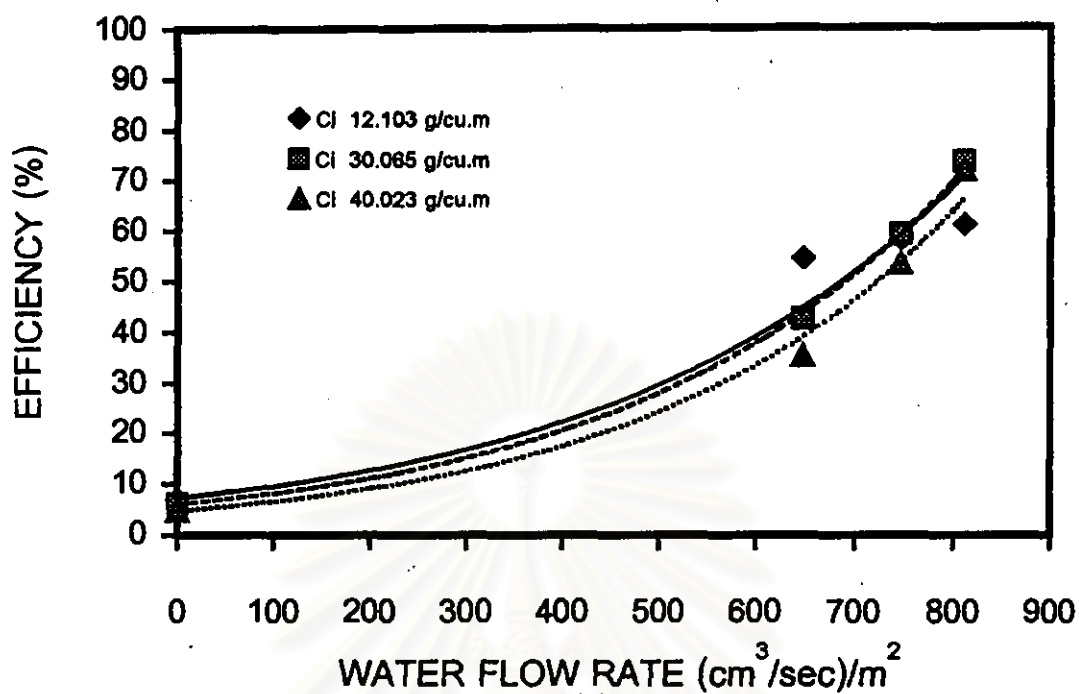


Figure 5.41 Relation between efficiency and water flow rate for wire screen ratio 0.85 and air velocity 1.217 m/sec

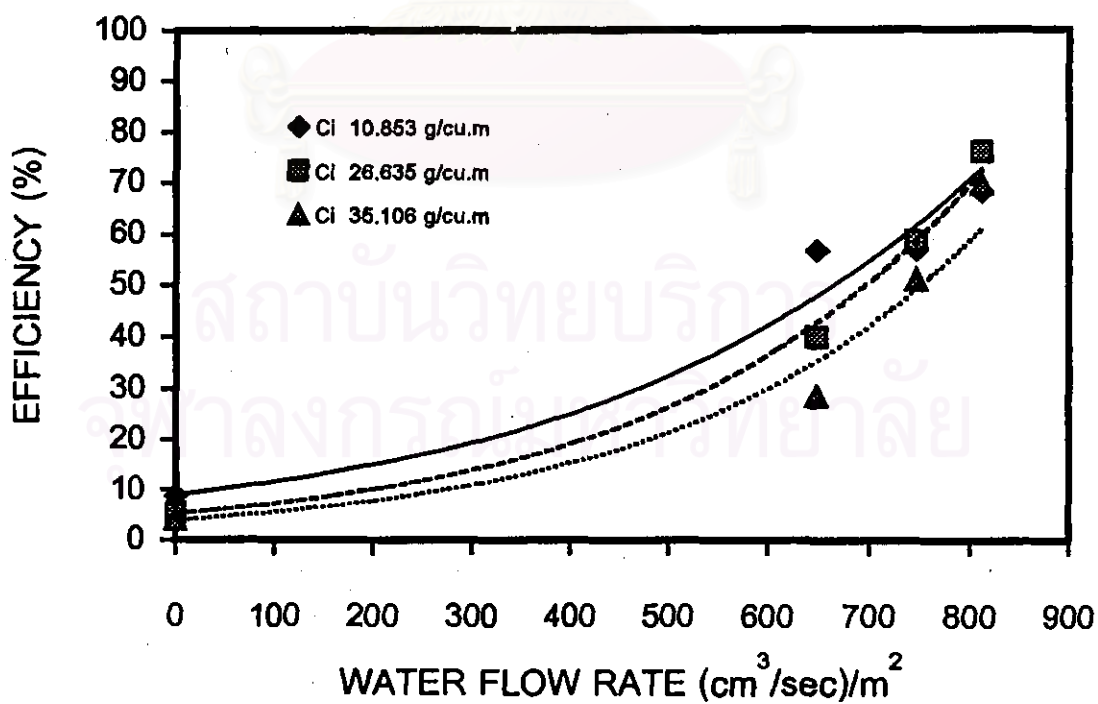


Figure 5.42 Relation between efficiency and water flow rate for wire screen ratio 0.85 and air velocity 1.521 m/sec

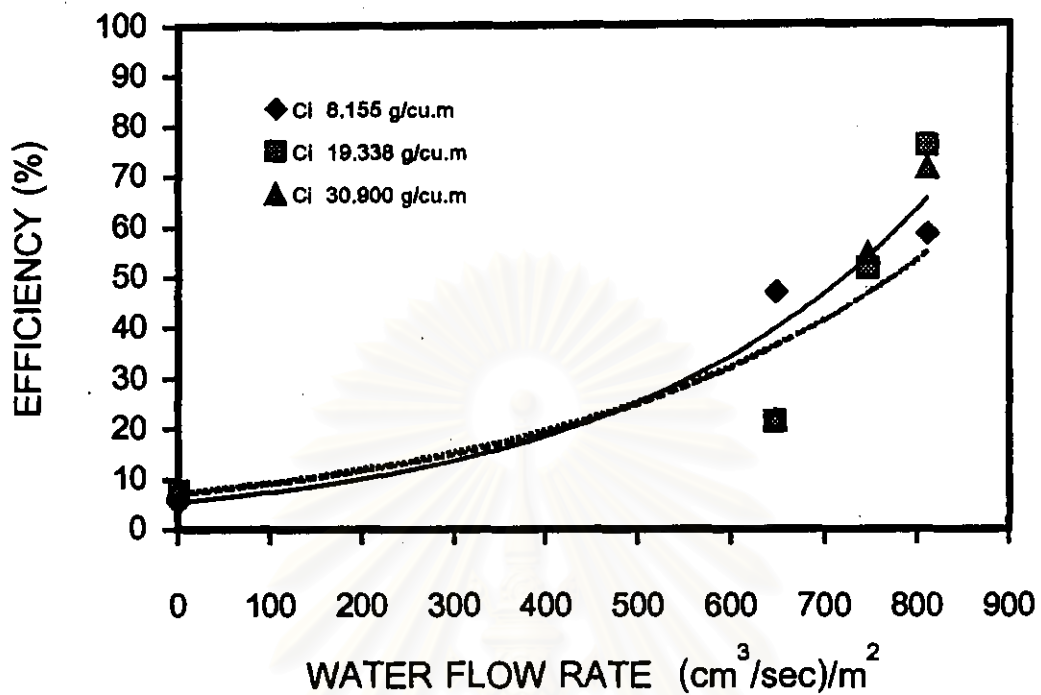


Figure 5.43 Relation between efficiency and water flow rate for wire screen ratio 0.85 and air velocity 1.825 m/sec

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.2.3 ตาข่ายมุ้งลวด (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 70% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในกรณีนี้อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.70 ในขณะที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเป็น 1.217, 1.521 และ 1.825 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น โดยที่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะอยู่ระหว่าง 3.851 - 64.021% ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายต่ำๆ ดังแสดงในรูปที่ 5.44 เพราะการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมีในระดับต่ำ และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะกลับลดลงอยู่ระหว่าง 2.415 - 62.188% และ 6.633 - 53.335% ตามลำดับ ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายสูงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.45 - 5.46 ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณความเร็วลมปรากฏที่มากขึ้น จะส่งผลให้เกิดการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมากขึ้น เป็นเหตุให้ฝุ่นสามารถเล็ดลอดได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะลดลงอย่างชัดเจนประมาณ 16.05%, 13.62% และ 11.28% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรณีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นมีเพียง 70% ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้อาข่ายได้ง่ายขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเมื่อความเข้มข้นขาเข้าของฝุ่นเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะใกล้เคียงกันเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายสูงเพียงพอ ยกเว้นกรณีที่ความเข้มข้นขาเข้าสูง ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะยังคงค่อนข้างต่ำ

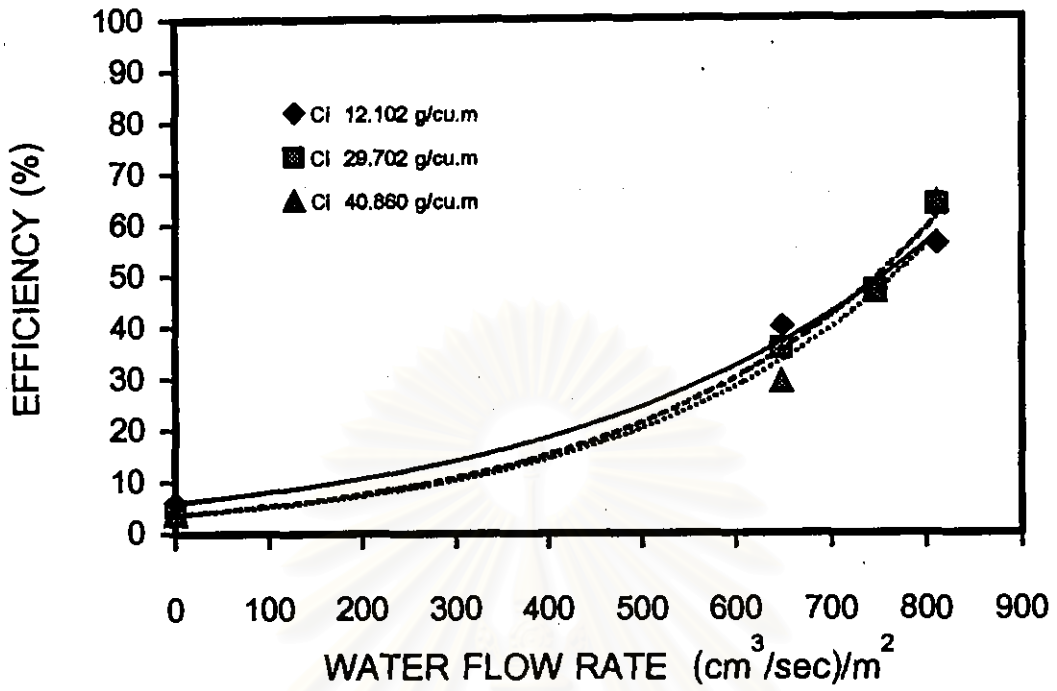


Figure 5.44 Relation between efficiency and water flow rate for wire screen ratio 0.70 and air velocity 1.217 m/sec

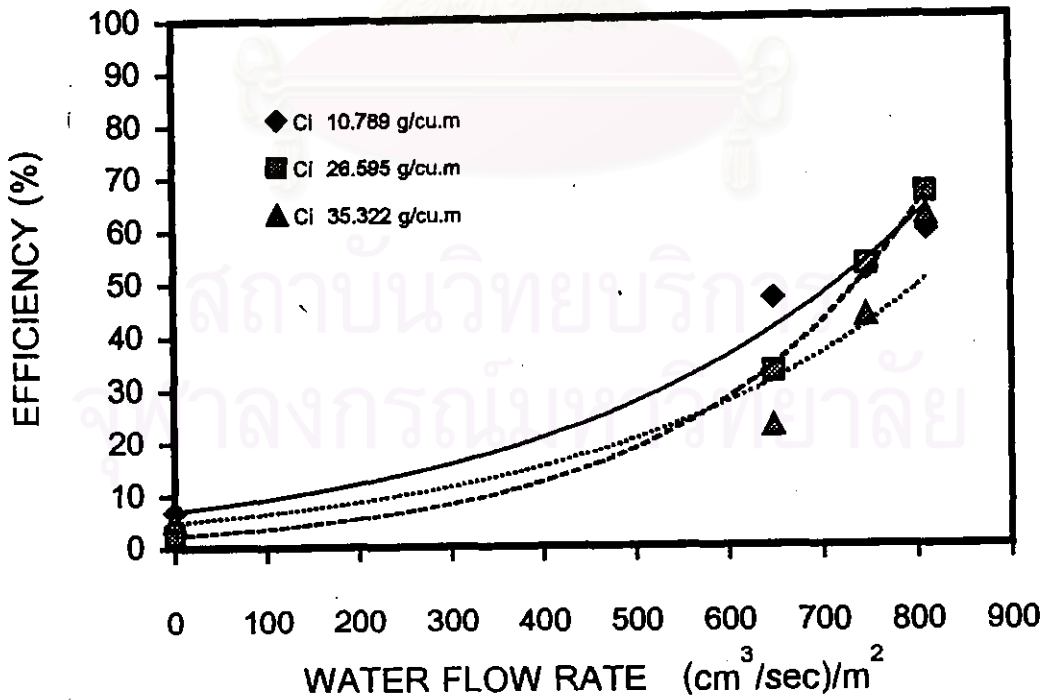


Figure 5.45 Relation between efficiency and water flow rate for wire screen ratio 0.70 and air velocity 1.521 m/sec

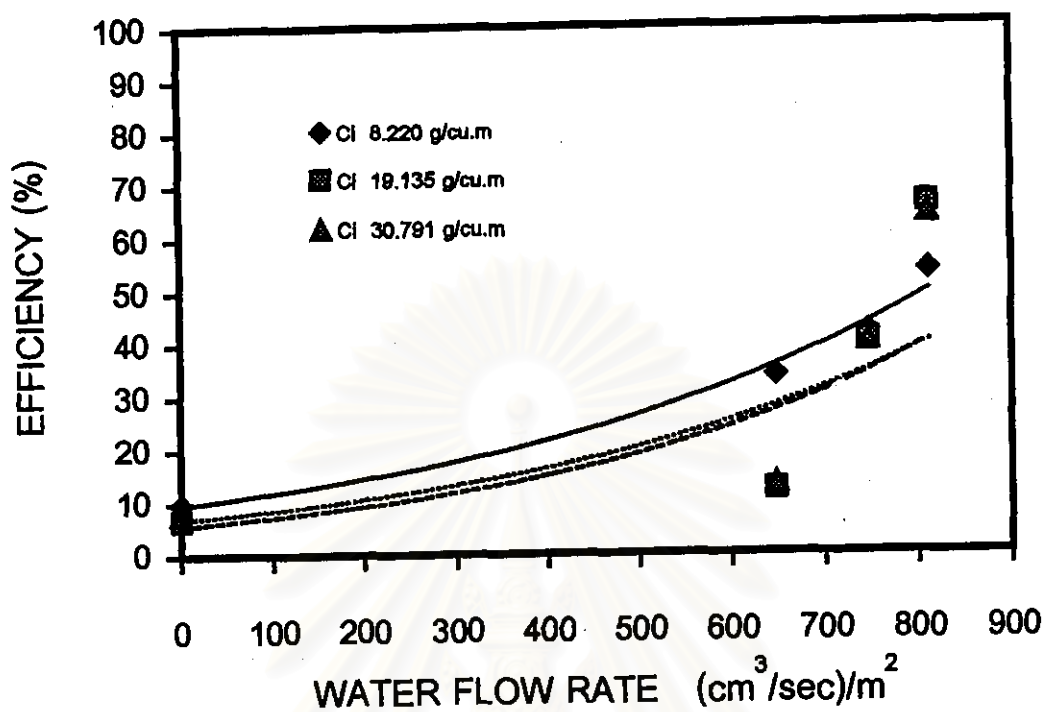


Figure 5.46 Relation between efficiency and water flow rate for wire screen ratio 0.70 and air velocity 1.825 m/sec

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.2.4 ตาข่ายในลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายในลอน ในกรณีที่มีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 ในขณะที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเป็น 1.217, 1.521 และ 1.825 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น โดยที่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะอยู่ระหว่าง 27.476 - 81.322% ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายต่ำๆ ดังแสดงในรูปที่ 5.47 เพราะการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมีในระดับต่ำ และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะกลับลดลงอยู่ระหว่าง 30.916 - 75.567% และ 36.007 - 64.053% ตามลำดับ ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายสูงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.48 - 5.49 ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณความเร็วลมปรากฏที่มากขึ้น จะส่งผลให้เกิดการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมากขึ้น เป็นเหตุให้ฝุ่นสามารถเล็ดลอดได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน

นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเมื่อความเข้มข้นขาเข้าของฝุ่นเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะใกล้เคียงกันเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายสูงเพียงพอ ยกเว้นกรณีที่ความเข้มข้นขาเข้าสูง ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะยังคงค่อนข้างต่ำ ถึงแม้ว่าตาข่ายจะมีการทอเป็นแบบลูกโซ่และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่องเปิดที่เล็กก็ตาม

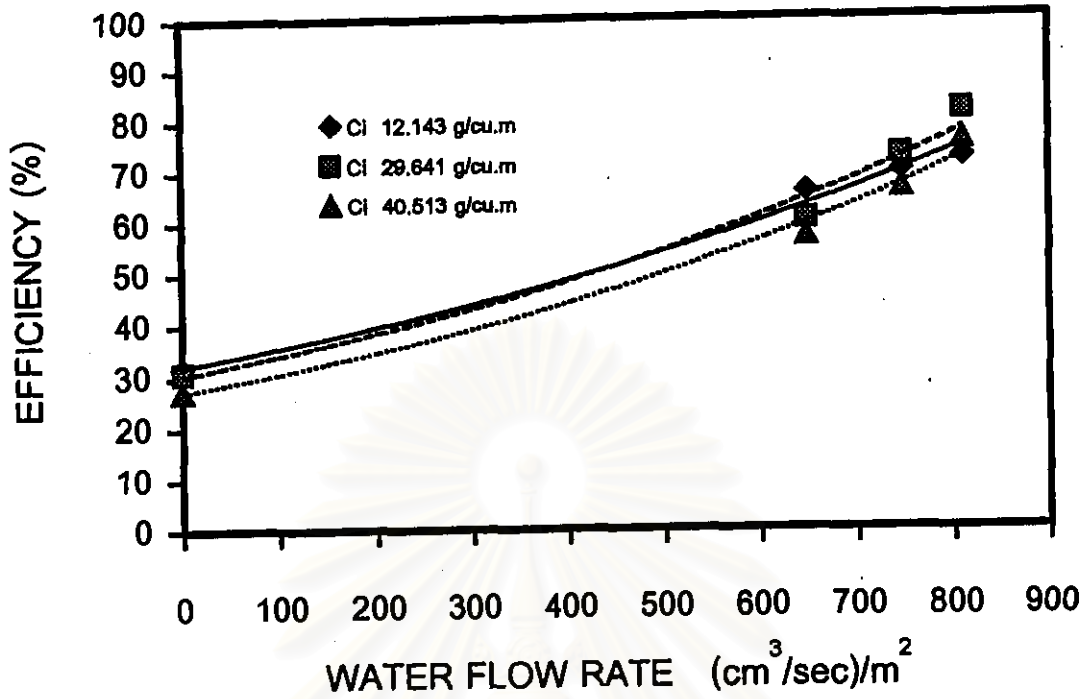


Figure 5.47 Relation between efficiency and water flow rate for nylon screen ratio 1 and air velocity 1.217 m/sec

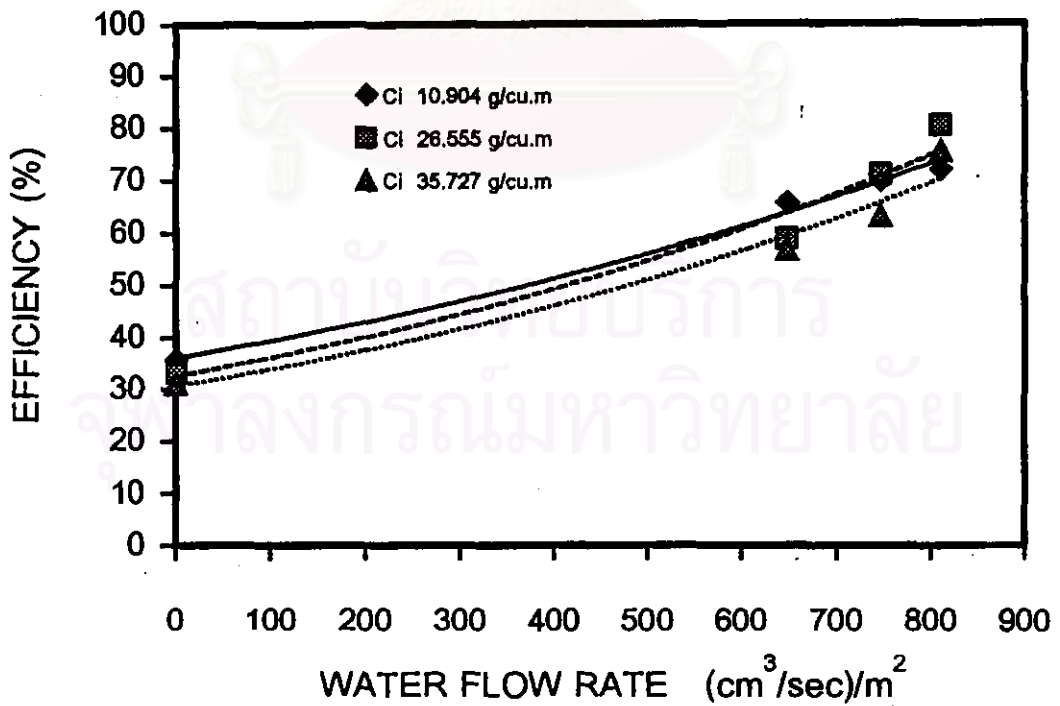


Figure 5.48 Relation between efficiency and water flow rate for nylon screen ratio 1 and air velocity 1.521 m/sec

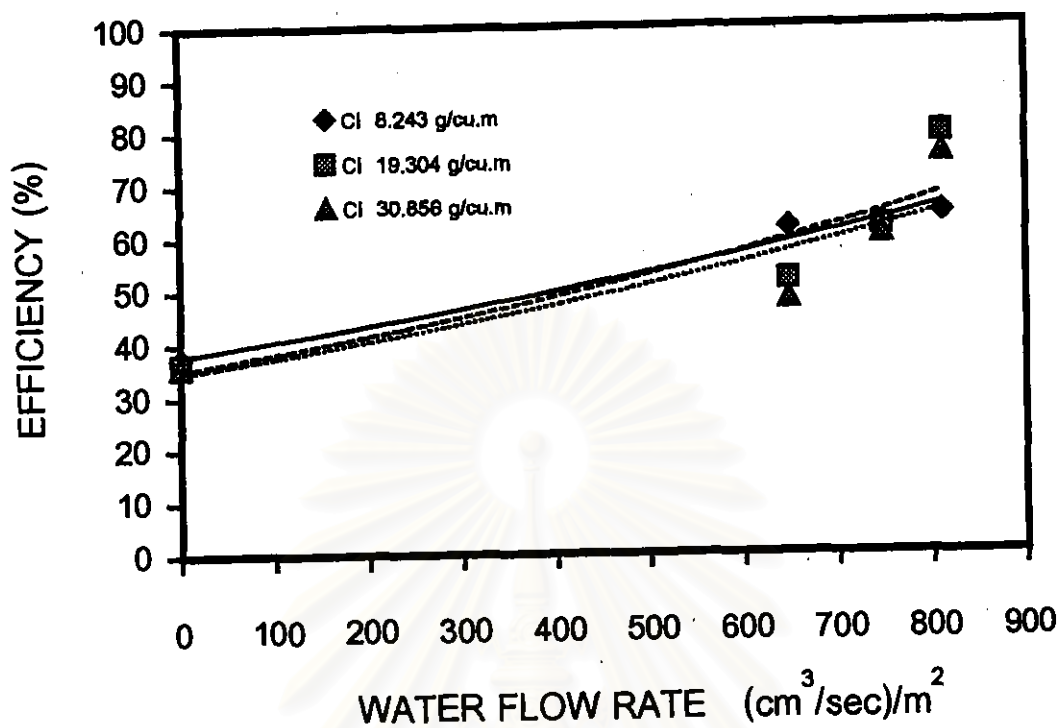


Figure 5.49 Relation between efficiency and water flow rate for nylon screen ratio 1 and air velocity 1.825 m/sec

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.2.5 ตาข่ายในลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายในลอน ในกรณีที่มีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.85 ในขณะที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเป็น 1.217, 1.521 และ 1.825 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น โดยที่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะอยู่ระหว่าง 26.429 - 78.825% ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายต่ำๆ ดังแสดงในรูปที่ 5.50 เพราะการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมีในระดับต่ำ และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะกลับลดลงอยู่ระหว่าง 29.651 - 72.630% และ 32.652 - 63.713% ตามลำดับ ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายสูงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.51 - 5.52 ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณความเร็วลมปรากฏที่มากขึ้น จะส่งผลให้เกิดการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมากขึ้น เป็นเหตุให้ฝุ่นสามารถเล็ดลอดได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะลดลงเล็กน้อยประมาณ 6.91%, 7.82% และ 6.67% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรณีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นมีเพียง 85% ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้ตาข่ายได้

นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเมื่อความเข้มข้นขาเข้าของฝุ่นเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะใกล้เคียงกันเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายสูงเพียงพอ ยกเว้นกรณีที่ความเข้มข้นขาเข้าสูง ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะยังคงค่อนข้างต่ำ ถึงแม้ว่าตาข่ายจะมีการทอเป็นแบบลูกโซ่และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่องเปิดที่เล็กก็ตาม

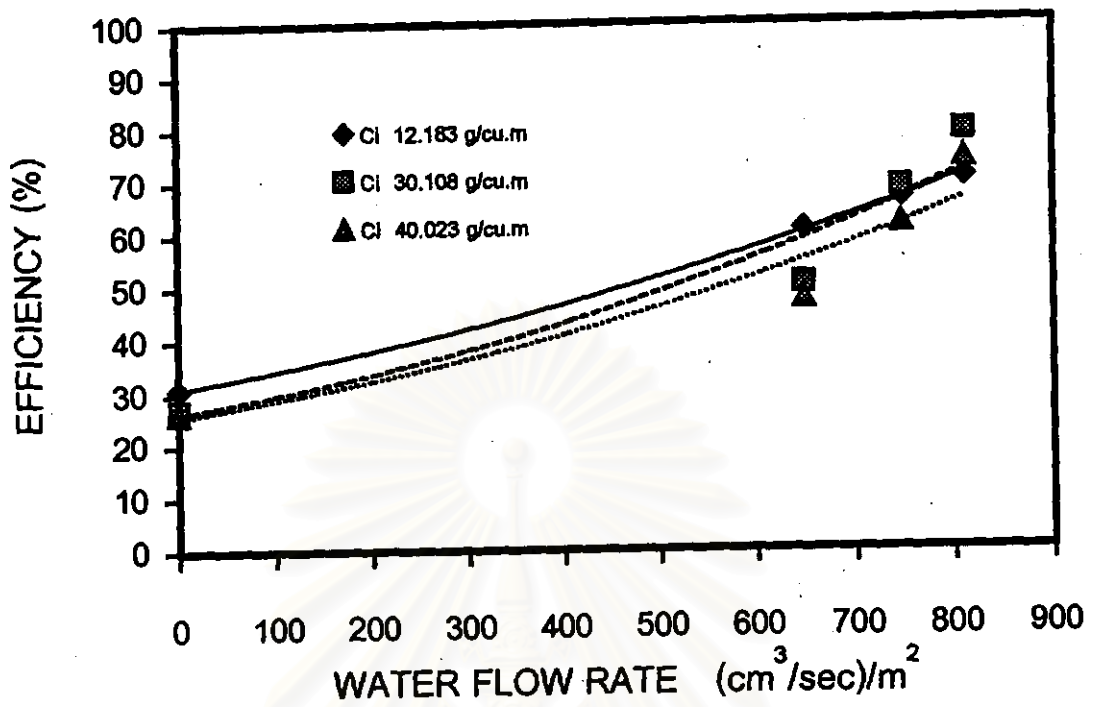


Figure 5.50 Relation between efficiency and water flow rate for nylon screen ratio 0.85 and air velocity 1.217 m/sec

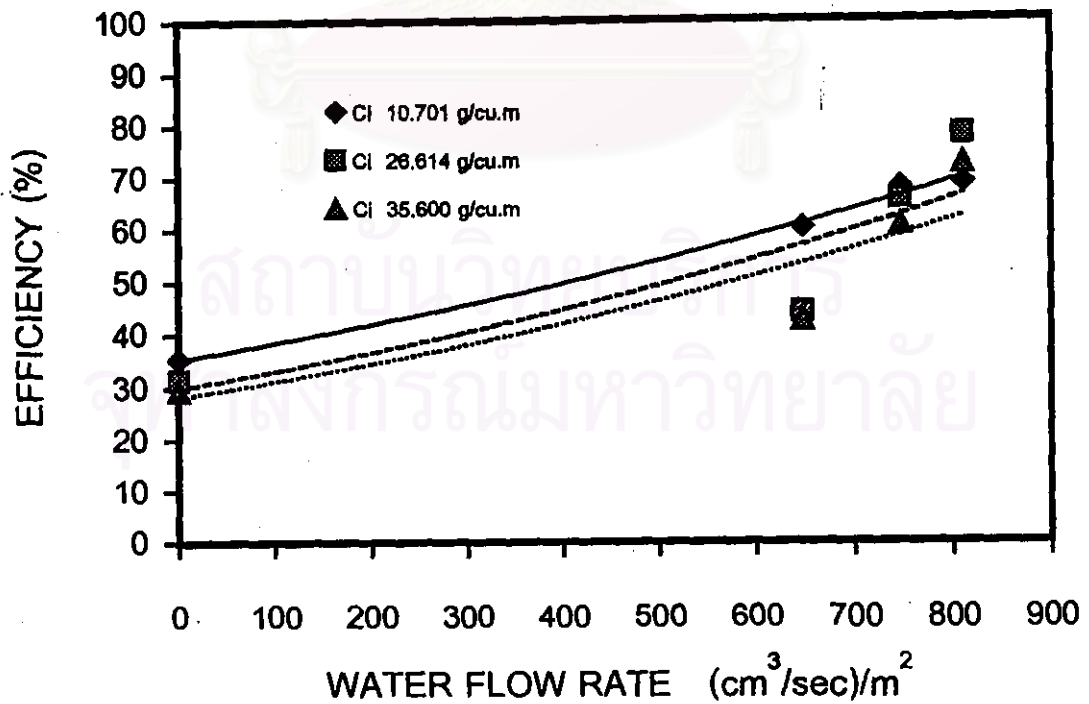


Figure 5.51 Relation between efficiency and water flow rate for nylon screen ratio 0.85 and air velocity 1.521 m/sec

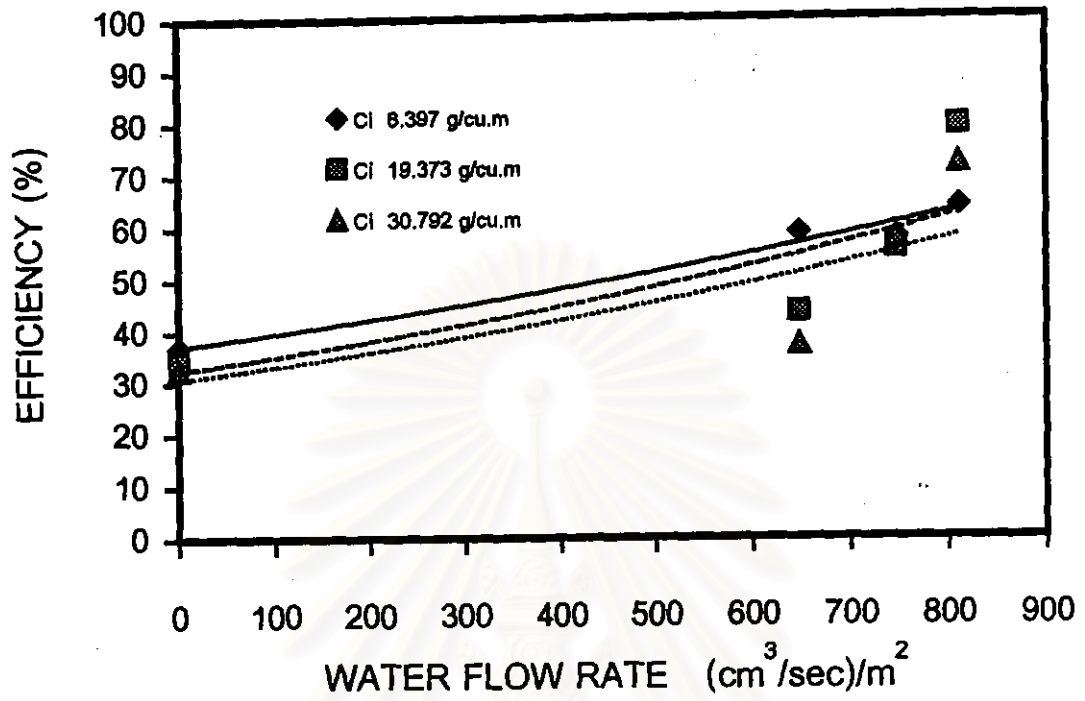


Figure 5.52 Relation between efficiency and water flow rate for nylon screen ratio 0.85 and air velocity 1.825 m/sec

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.2.6 ตาข่ายในลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 70% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายในลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.70 ในขณะที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเป็น 1.217, 1.521 และ 1.825 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น โดยที่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะอยู่ระหว่าง 18.021 - 70.058% ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายต่ำๆ ดังแสดงในรูปที่ 5.53 เพราะการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมีในระดับต่ำ และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะกลับลดลงอยู่ระหว่าง 23.099 - 61.356% และ 25.925 - 58.495% ตามลำดับ ที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายสูงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.54 - 5.55 ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณความเร็วลมปรากฏที่มากขึ้น จะส่งผลให้เกิดการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมากขึ้น เป็นเหตุให้ฝุ่นสามารถเล็ดลอดได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะลดลงอย่างชัดเจนประมาณ 13.18%, 11.51% และ 12.31% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรณีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นมีเพียง 70% ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร์ตาข่ายได้ง่ายขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำ ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเมื่อความเข้มข้นขาเข้าของฝุ่นเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะใกล้เคียงกันเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายสูงเพียงพอ ยกเว้นกรณีที่ความเข้มข้นขาเข้าสูง ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะยังคงค่อนข้างต่ำ ถึงแม้ว่าตาข่ายจะมีการทอเป็นแบบลูกโซ่และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่องเปิดที่เล็กก็ตาม

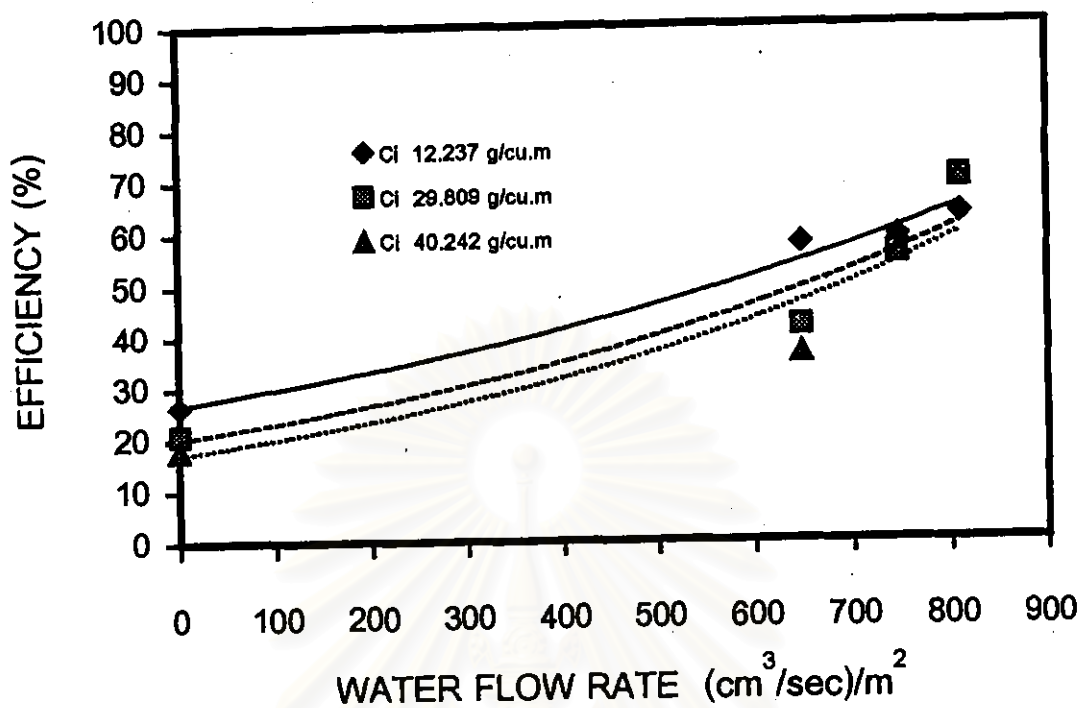


Figure 5.53 Relation between efficiency and water flow rate for nylon screen ratio 0.70 and air velocity 1.217 m/sec

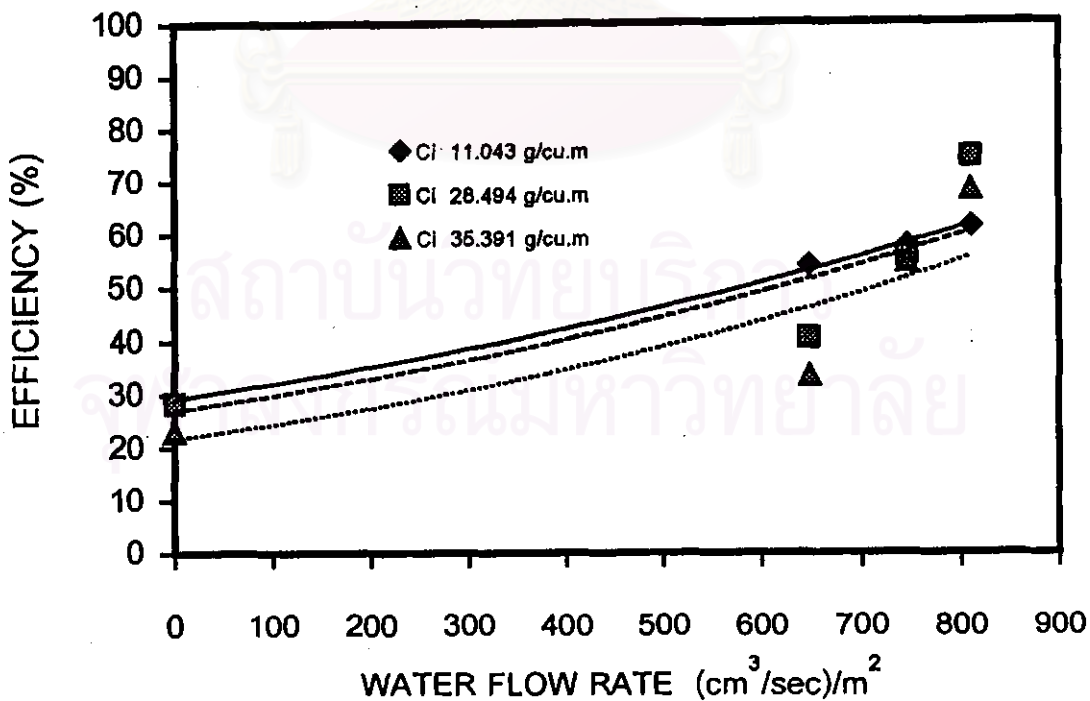


Figure 5.54 Relation between efficiency and water flow rate for nylon screen ratio 0.70 and air velocity 1.521 m/sec

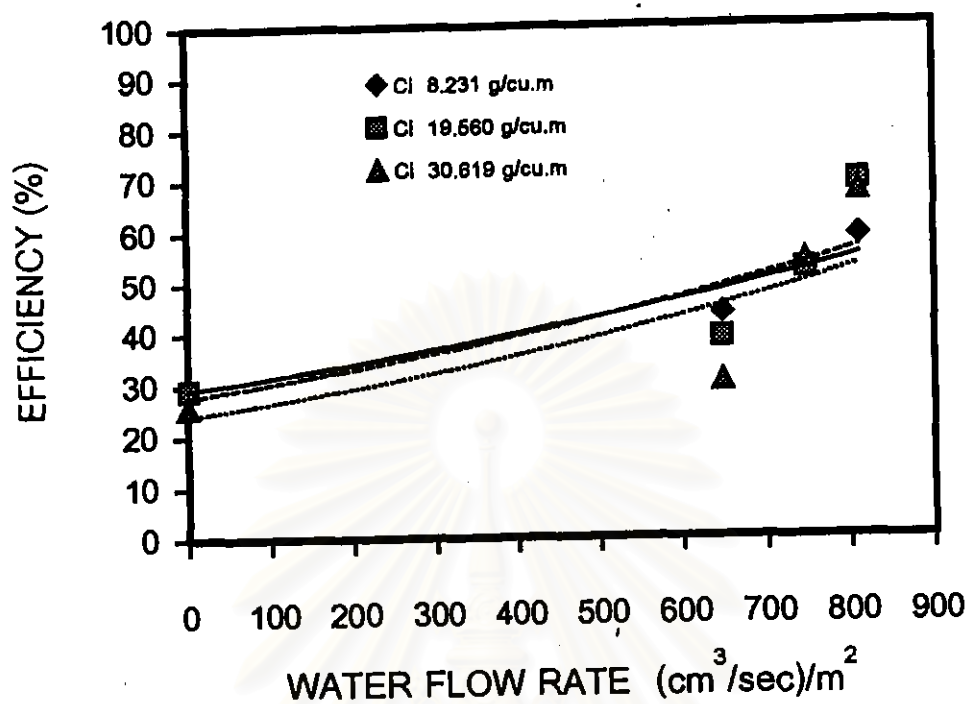


Figure 5.55 Relation between efficiency and water flow rate for nylon screen ratio 0.70 and air velocity 1.825 m/sec

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.2.7 เปรียบเทียบตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

รูปที่ 5.56 - 5.58 เป็นกราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 ในขณะที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเป็น 1.217, 1.521 และ 1.825 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ

พบว่า เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเช่นกัน เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายที่เพิ่มมากขึ้นมีมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น โดยที่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะสูงที่สุดที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเป็นกรณีต่ำสุด 1.217 เมตรต่อวินาที เนื่องจากเกิดการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำน้อยที่สุด และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะลดลงเรื่อยๆ เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้นเป็น 1.521 และ 1.825 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะแตกต่างกันมากในสภาพที่ไม่มีน้ำเคลือบผิวตาข่าย ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายไนลอนมีลักษณะการทอเป็นแบบลูกโซ่ และมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าของตาข่ายมุ้งลวดที่มีลักษณะเป็นตาข่ายแบบถัก (ช่องสี่เหลี่ยม) อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มสูงและใกล้เคียงกันมากขึ้น เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น เหตุที่เป็นเช่นนี้ คาดว่าที่อัตราการไหลของน้ำสูงพอ กลไกของการจับฝุ่นจะขึ้นอยู่กับ การเปิดปิดอย่างฉับพลันของฟิล์มน้ำ (Shutter Action) เป็นหลัก

อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายไนลอนประมาณ 19.581%, 19.120% และ 21.278% ตามลำดับ เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น

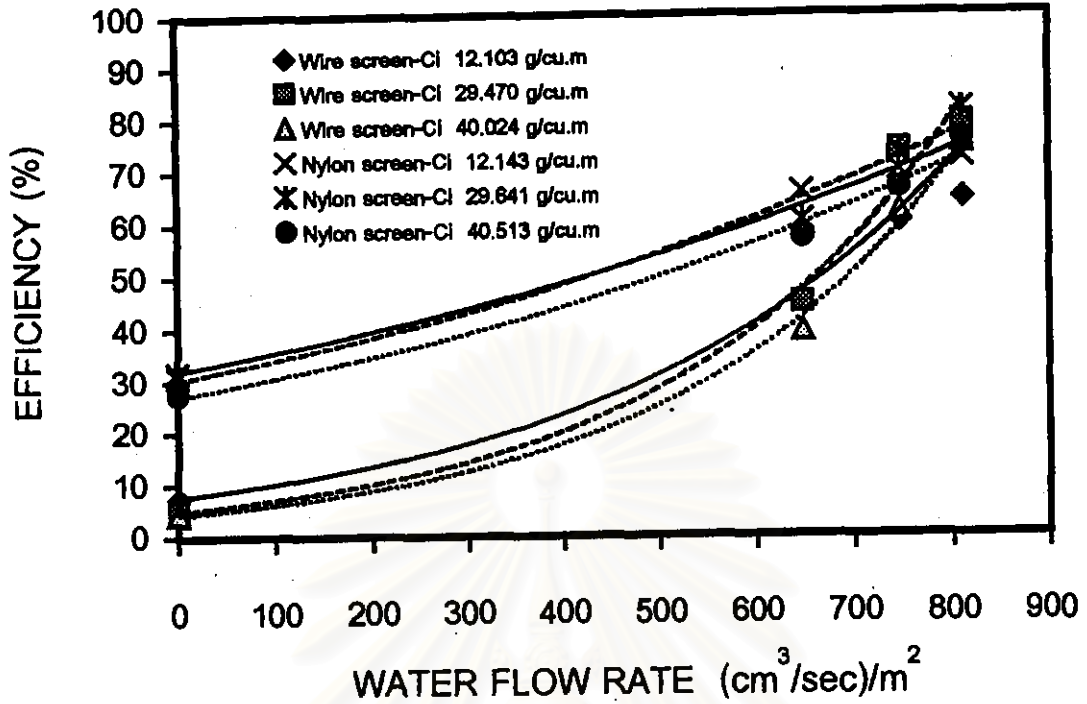


Figure 5.56 Comparison of efficiency vs water flow rate between nylon and wire screens for screen ratio 1 and air velocity 1.217 m/sec

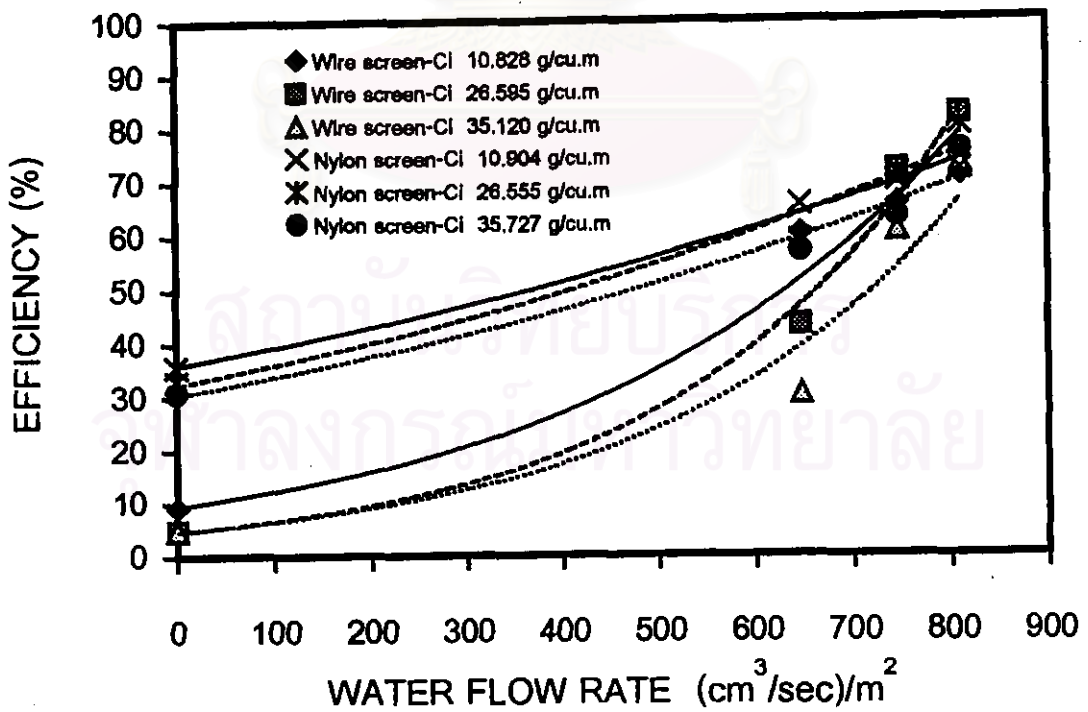


Figure 5.57 Comparison of efficiency vs water flow rate between nylon and wire screens for screen ratio 1 and air velocity 1.521 m/sec

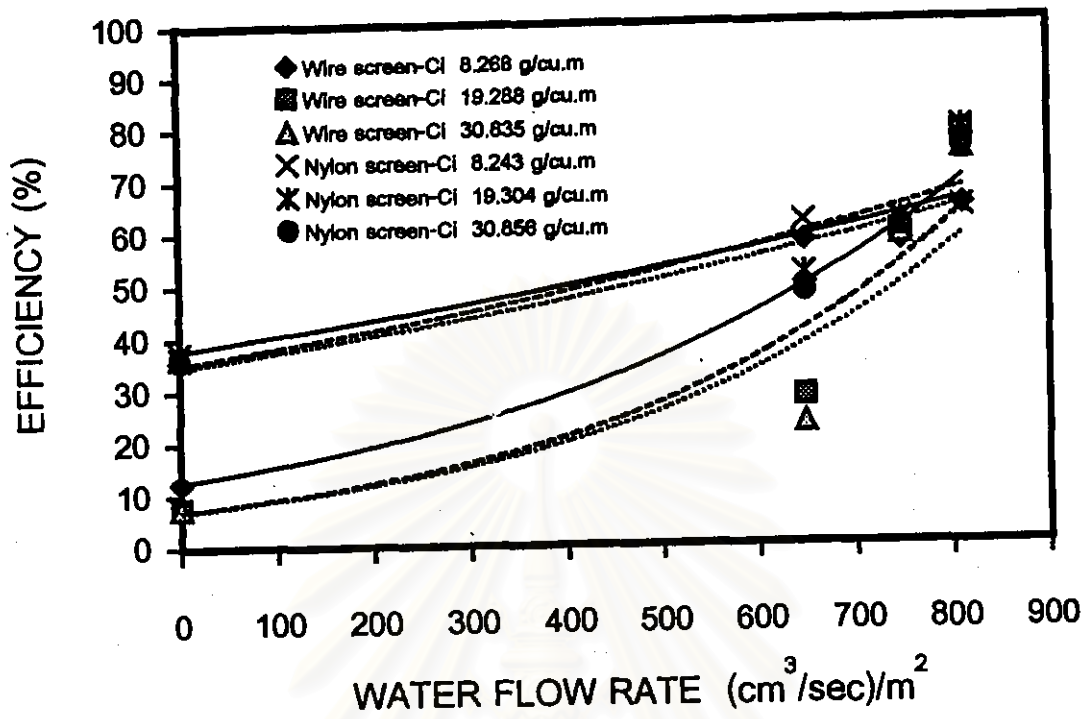


Figure 5.58 Comparison of efficiency vs water flow rate between nylon and wire screens for screen ratio 1 and air velocity 1.825 m/sec

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.2.8 เปรียบเทียบตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายในลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

รูปที่ 5.59 - 5.61 เป็นกราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายในลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.85 ในขณะที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเป็น 1.217, 1.521 และ 1.825 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ

พบว่า เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเช่นกัน เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายที่เพิ่มมากขึ้นมีมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น แต่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกรณีพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นมีเพียง 85% ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้อาข่ายได้ อนึ่งประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะสูงที่สุดที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเป็นกรณีต่ำสุด 1.217 เมตรต่อวินาที เนื่องจากทำให้เกิดการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำน้อยที่สุด และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะลดลงเรื่อยๆ เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้นเป็น 1.521 และ 1.825 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะแตกต่างกันมากในสภาพที่ไม่มีน้ำเคลือบผิวตาข่าย ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายในลอนมีลักษณะการทอเป็นแบบลูกโซ่ และมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าของตาข่ายมุ้งลวดที่มีลักษณะเป็นตาข่ายแบบถัก (ช่องสี่เหลี่ยม) อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มสูงและใกล้เคียงกันมากขึ้น เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น เหตุที่เป็นเช่นนี้ คาดว่าที่อัตราการไหลของน้ำสูงพอ กลไกของการจับฝุ่นจะขึ้นอยู่กับเปิดปิดอย่างฉับพลันของฟิล์มน้ำ (Shutter Action) เป็นหลัก

อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายในลอนประมาณ 20.262%, 20.258% และ 29.628% ตามลำดับ เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น

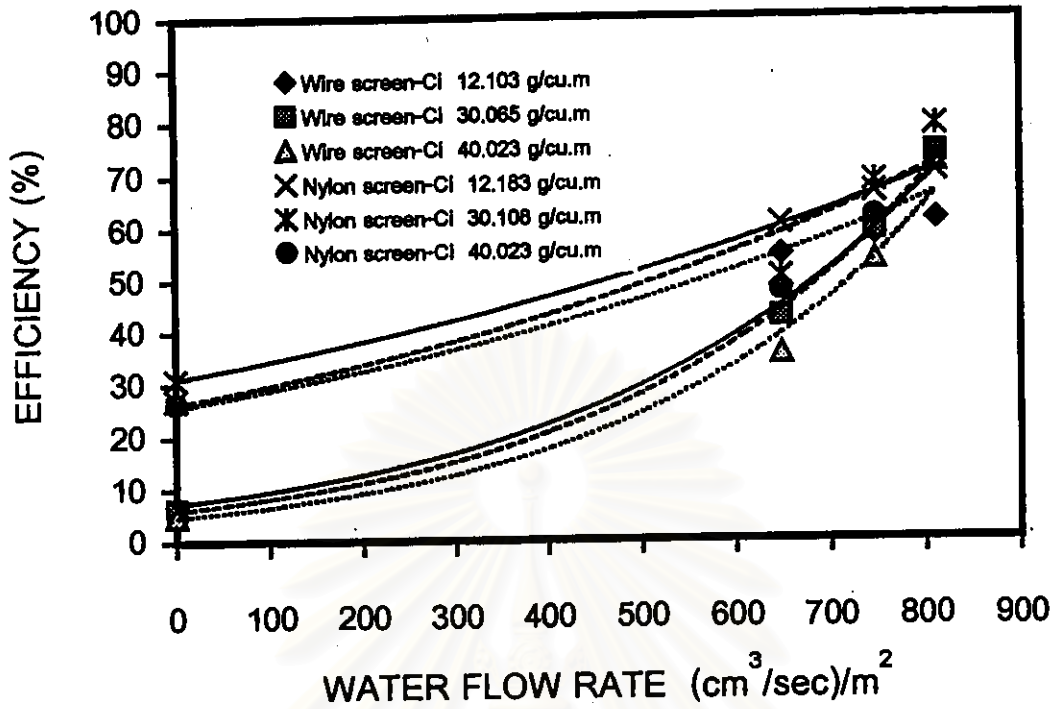


Figure 5.59 Comparison of efficiency vs water flow rate between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and air velocity 1.217 m/sec

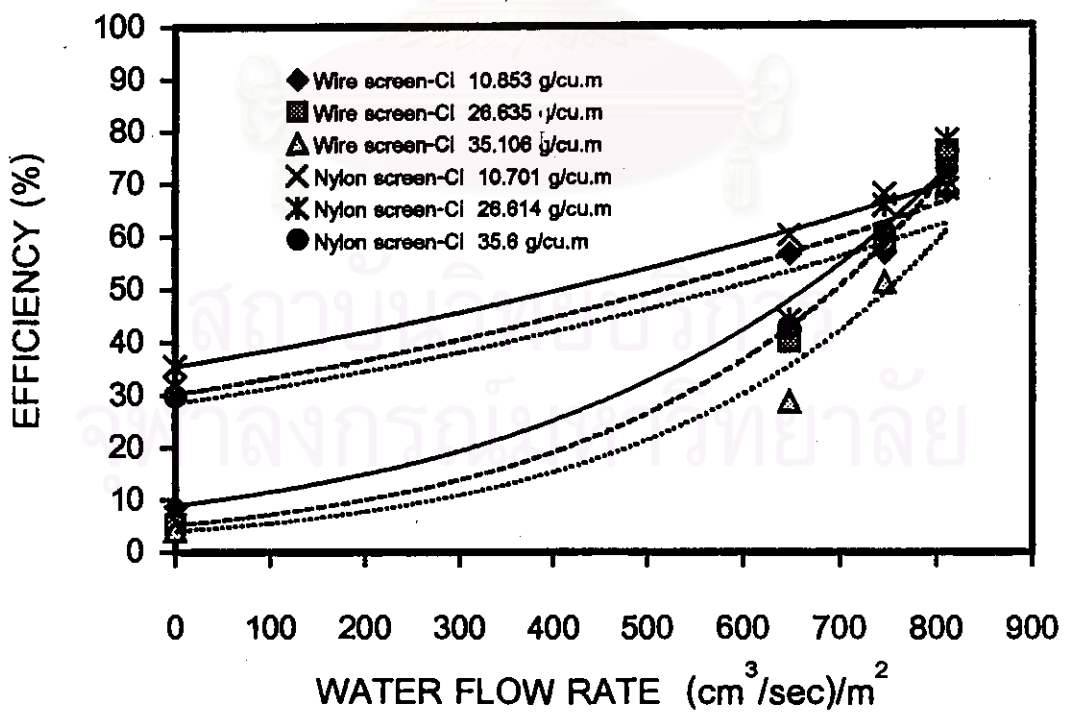


Figure 5.60 Comparison of efficiency vs water flow rate between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and air velocity 1.521 m/sec

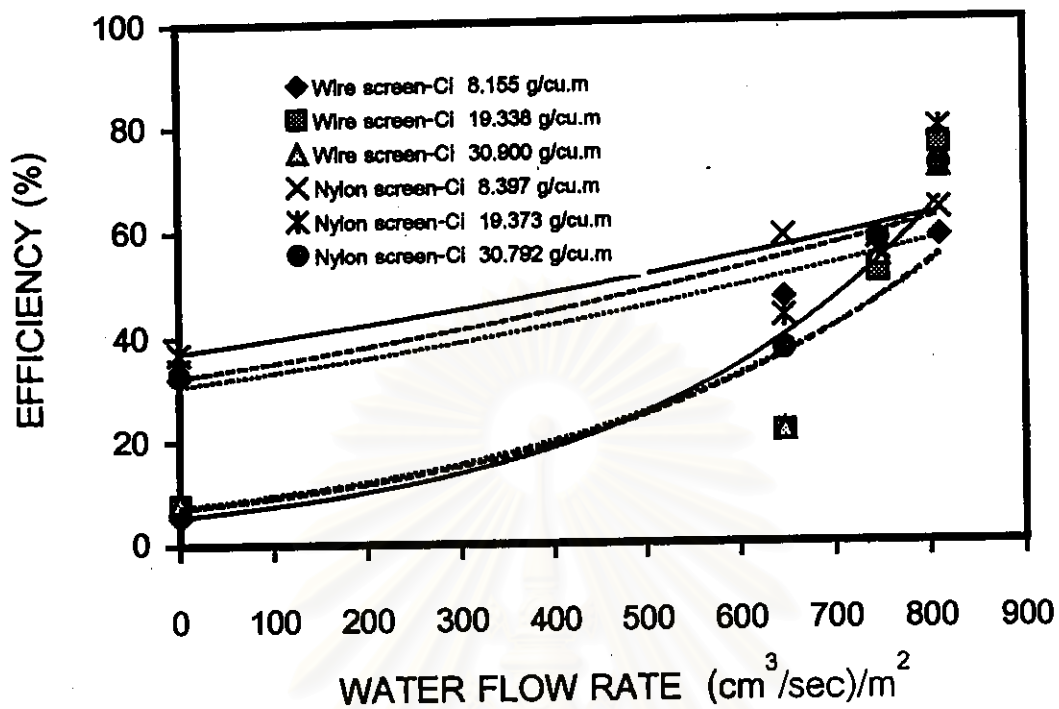


Figure 5.61 Comparison of efficiency vs water flow rate between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and air velocity 1.825 m/sec

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.2.9 เปรียบเทียบตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 70% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

รูปที่ 5.62 - 5.64 เป็นกราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.70 ในขณะที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเป็น 1.217, 1.521 และ 1.825 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ

พบว่า เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเช่นกัน เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายที่เพิ่มมากขึ้นมีมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น แต่ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกรณีพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นมีเพียง 70% ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้ตาข่ายได้ อนึ่งประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะสูงที่ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเป็นกรณีต่ำสุด 1.217 เมตรต่อวินาที เนื่องจากทำให้เกิดการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำน้อยที่สุด และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมจะลดลงเรื่อยๆ เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้นเป็น 1.521 และ 1.825 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะแตกต่างกันมากในสภาพที่ไม่มีน้ำเคลือบผิวตาข่าย ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายไนลอนมีลักษณะการทอเป็นแบบลูกโซ่ และมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าของตาข่ายมุ้งลวดที่มีลักษณะเป็นตาข่ายแบบถัก (ช่องสี่เหลี่ยม) อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มสูงและใกล้เคียงกันมากขึ้น เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น เหตุที่เป็นเช่นนี้ คาดว่าที่อัตราการไหลของน้ำสูงพอ กลไกของการจับฝุ่นจะขึ้นอยู่กับการเปิดปิดอย่างฉับพลันของฟิล์มน้ำ (Shutter Action) เป็นหลัก

อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายไนลอนประมาณ 22.896%, 22.160% และ 29.628% ตามลำดับ เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเพิ่มขึ้น

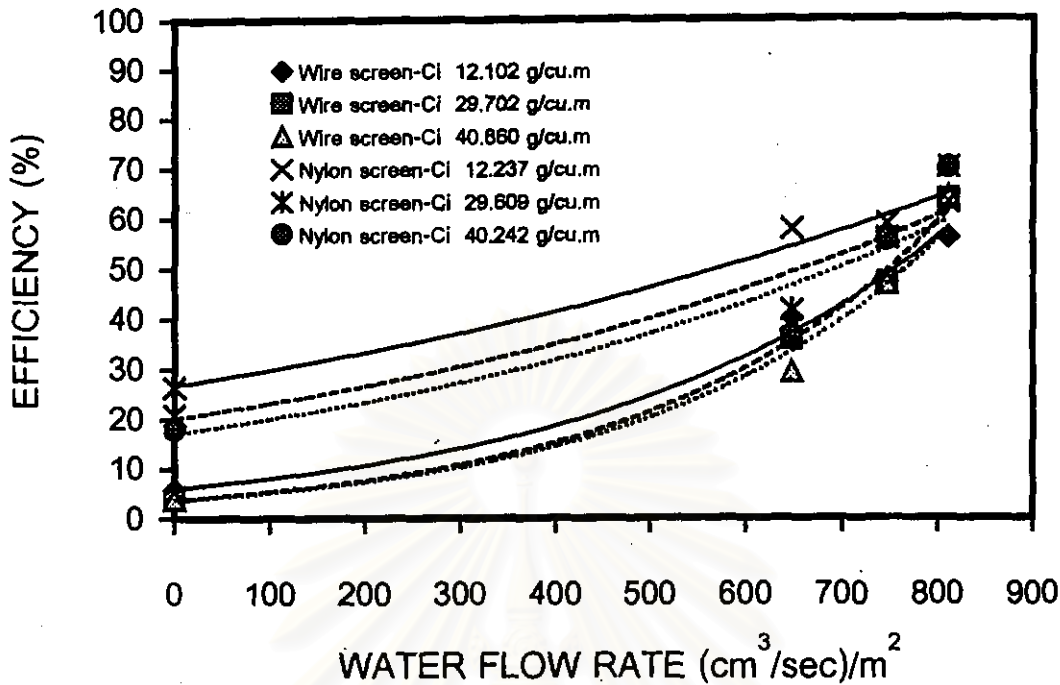


Figure 5.62 Comparison of efficiency vs water flow rate between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and air velocity 1.217 m/sec

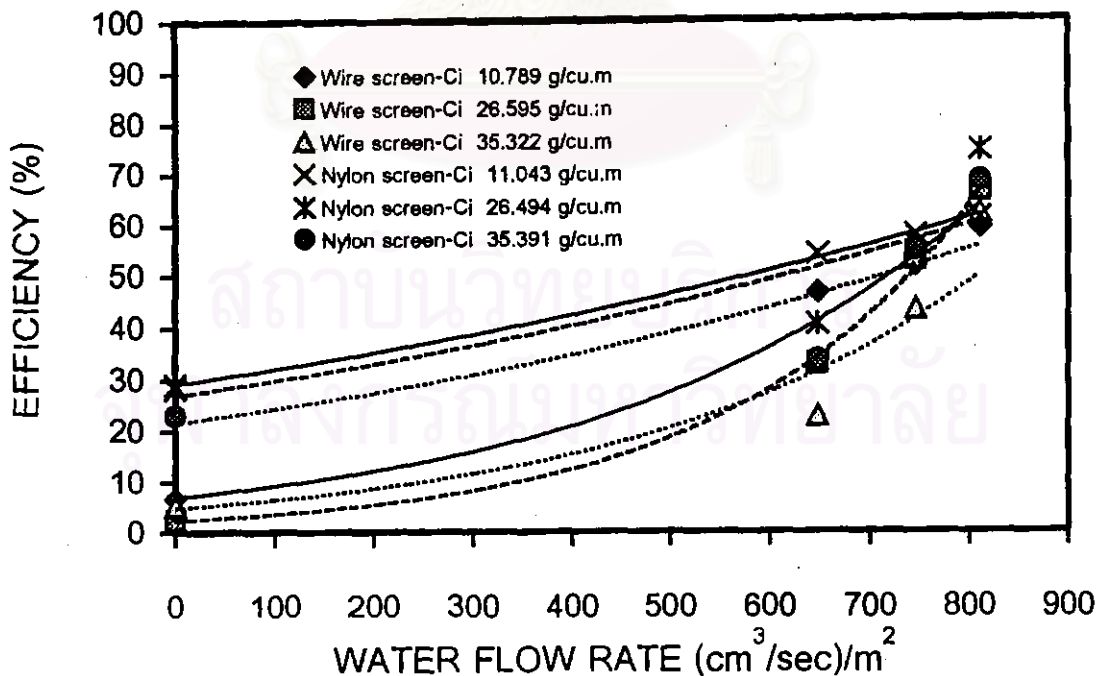


Figure 5.63 Comparison of efficiency vs water flow rate between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and air velocity 1.521 m/sec

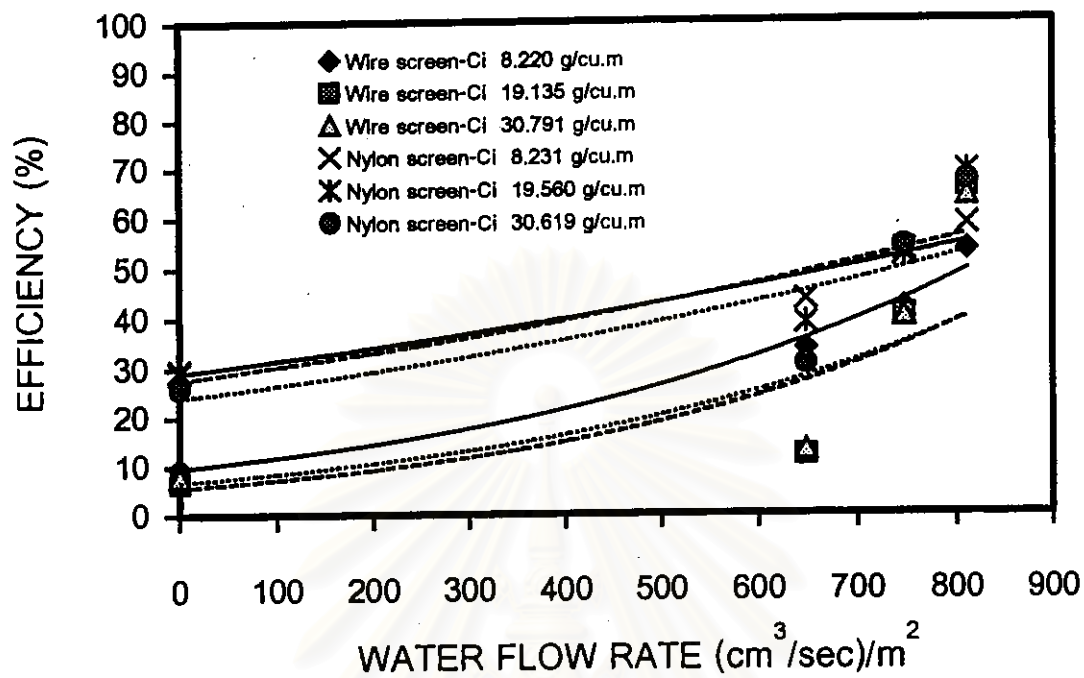


Figure 5.64 Comparison of efficiency vs water flow rate between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and air velocity 1.825 m/sec

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.3 อิทธิพลของความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกต่อประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่น โดยตาข่ายเปียก

5.3.3.1 ตาข่ายมุ้งลวด (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ของพื้นที่หน้าตัดของช่อง ทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าอยู่ระหว่าง 8.266 - 12.103, 19.227 - 29.470 และ 30.835 - 40.024 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

จากรูปที่ 5.65 - 5.67 เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอยู่ระหว่าง 7.349 - 12.321%, 4.750 - 7.646% และ 4.897 - 7.617% ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) มีบทบาทมากขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้น แต่ในกรณีที่อัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำกลับพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะมีแนวโน้มลดลงอยู่ระหว่าง 57.349 - 65.699%, 28.275 - 73.621% และ 23.244 - 60.596% ตามลำดับ เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น เป็นเพราะตาข่ายเปียกไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ ผกผันกับความเร็วลมปรากฏมีมากขึ้น จึงเกิดการเล็ดลอดของฝุ่นได้สูง อนึ่งเมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะค่อนข้างคงที่หรือลดลงเล็กน้อยอยู่ระหว่าง 64.233 - 70.847%, 78.204 - 82.234% และ 73.116 - 74.993% ตามลำดับ เป็นผลมาจากการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การเล็ดลอดของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงขึ้นเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าสูงขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลง เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำกว่กรณีที่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายสูง ซึ่งจะพบว่าประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะค่อนข้างคงที่ ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

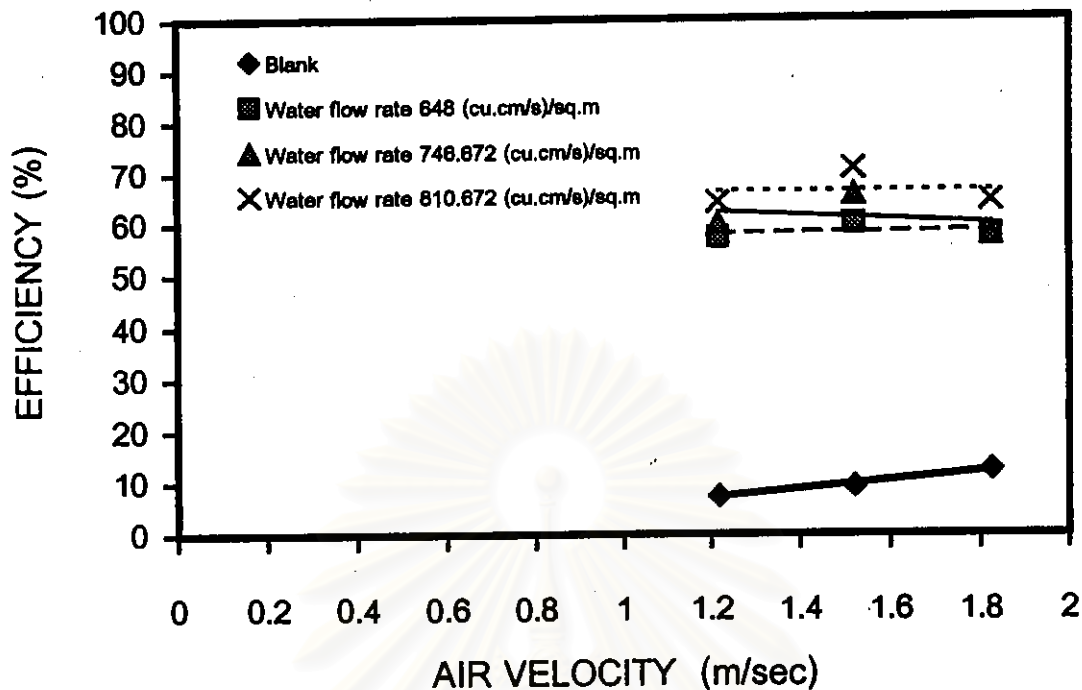


Figure 5.65 Relation between efficiency and air velocity for wire screen ratio 1 and inlet concentration 8.266 – 12.103 g/m³

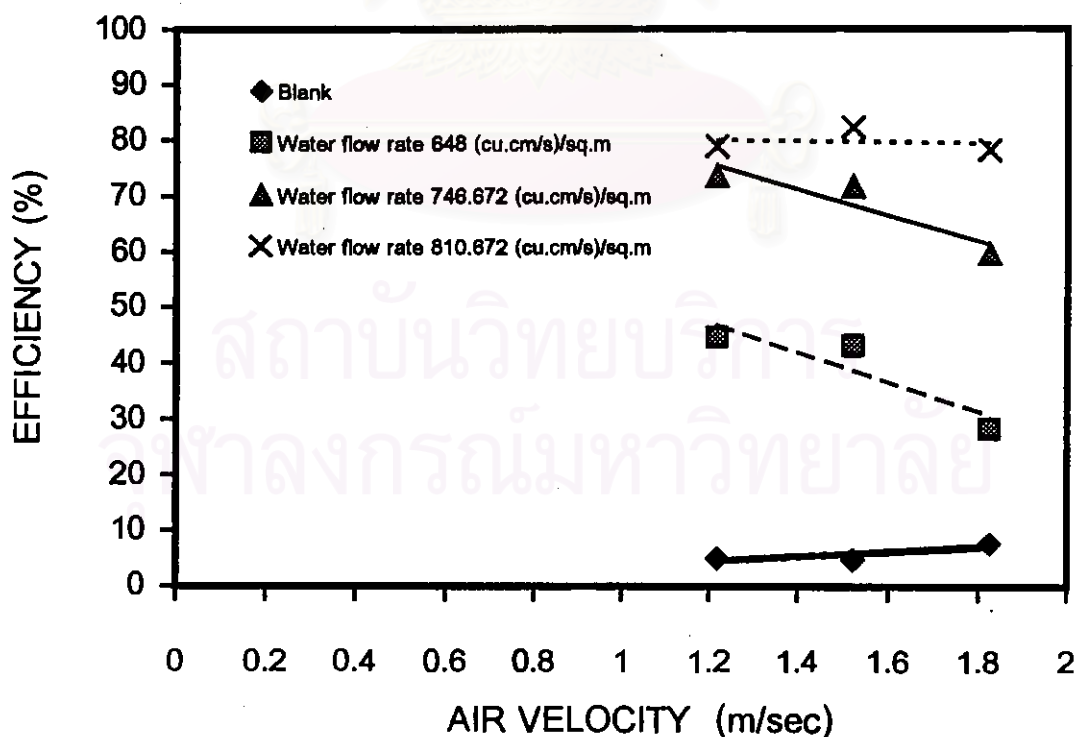


Figure 5.66 Relation between efficiency and air velocity for wire screen ratio 1 and inlet concentration 19.227 – 29.470 g/m³

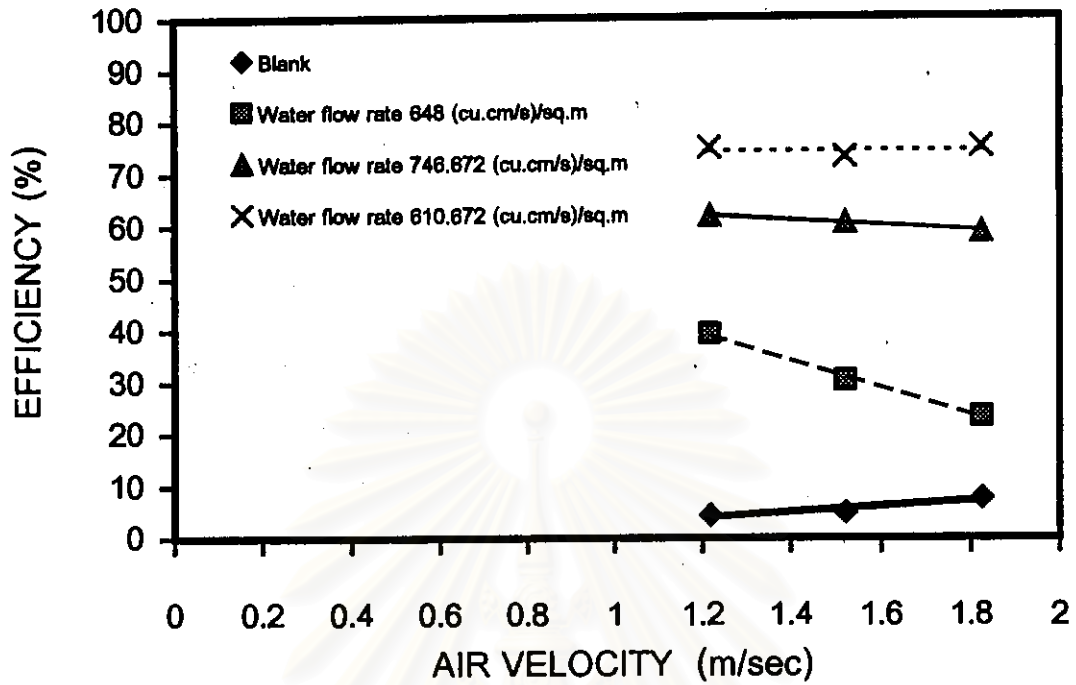


Figure 5.67 Relation between efficiency and air velocity for wire screen ratio 1 and inlet concentration $30.835 - 40.024 \text{ g/m}^3$

5.3.3.2 ตาข่ายมุ้งลวด (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในกรณีที่มีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.85 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าอยู่ระหว่าง 8.155 - 12.103, 19.338 - 30.065 และ 30.900 - 40.023 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

จากรูปที่ 5.68 - 5.70 เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอยู่ระหว่าง 5.237 - 8.645%, 5.320 - 7.594% และ 4.143 - 8.128% ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) มีบทบาทมากขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้น แต่ในกรณีที่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำกลับพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะมีแนวโน้มลดลงอยู่ระหว่าง 46.887 - 58.194%, 21.347 - 59.078% และ 21.587 - 54.505% ตามลำดับ เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น เป็นเพราะตาข่ายเปียกไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ ผนวกกับความเร็วลมปรากฏมีมากขึ้น จึงเกิดการลัดลอดของฝุ่นได้สูง อนึ่งเมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะค่อนข้างคงที่หรือลดลงเล็กน้อยอยู่ระหว่าง 58.384 - 68.295%, 73.572 - 76.024% และ 69.764 - 71.938% ตามลำดับ เป็นผลมาจากการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การลัดลอดของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงขึ้นเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีเพิ่มขึ้น แต่ลดลงเล็กน้อยประมาณ 9.062% เมื่อเทียบกับกรณีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นลดลงเหลือ 85% ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้ตาข่ายได้

นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าสูงขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลง เมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำ ยกเว้นกรณีที่อัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายสูง ซึ่งจะพบว่าประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะค่อนข้างคงที่ ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

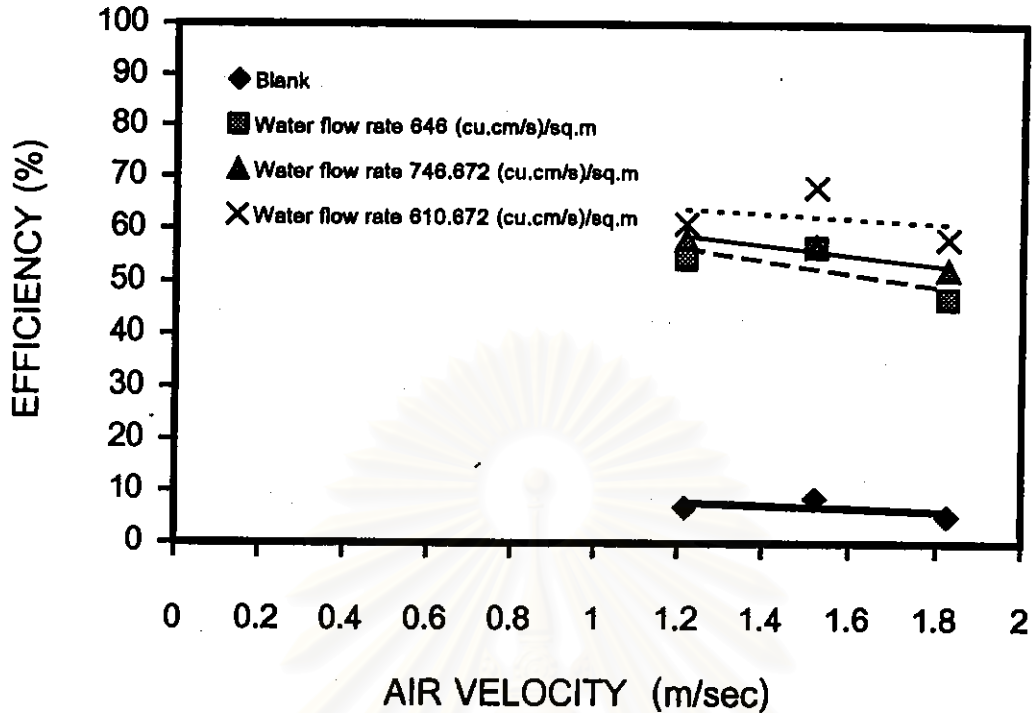


Figure 5.68 Relation between efficiency and air velocity for wire screen ratio 0.85 and inlet concentration 8.155 – 12.103 g/m³

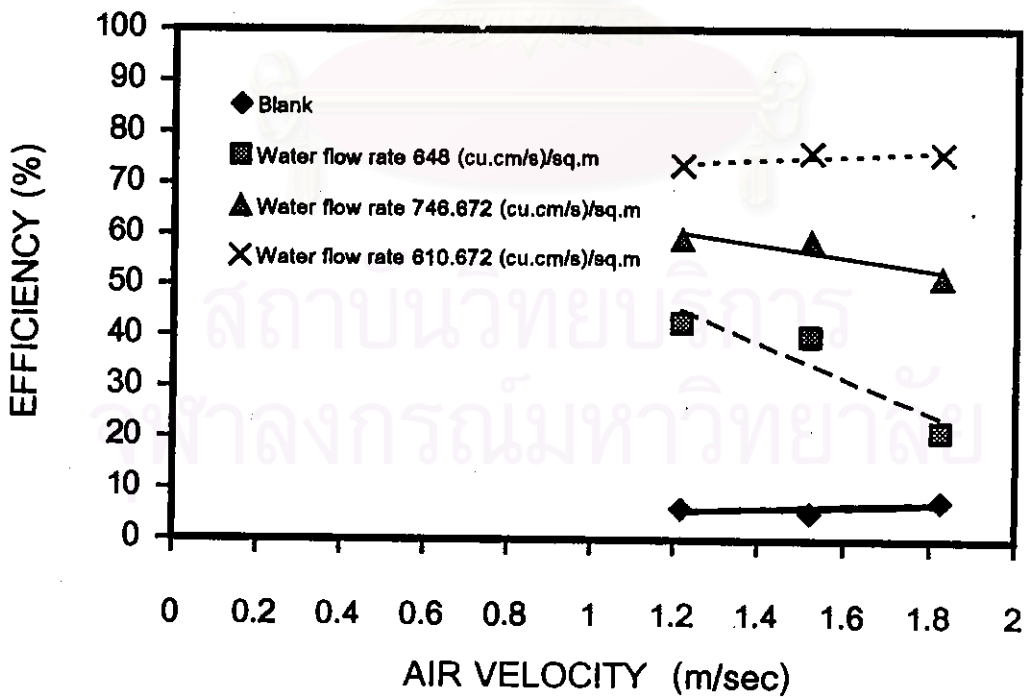


Figure 5.69 Relation between efficiency and air velocity for wire screen ratio 0.85 and inlet concentration 19.338 – 30.065 g/m³

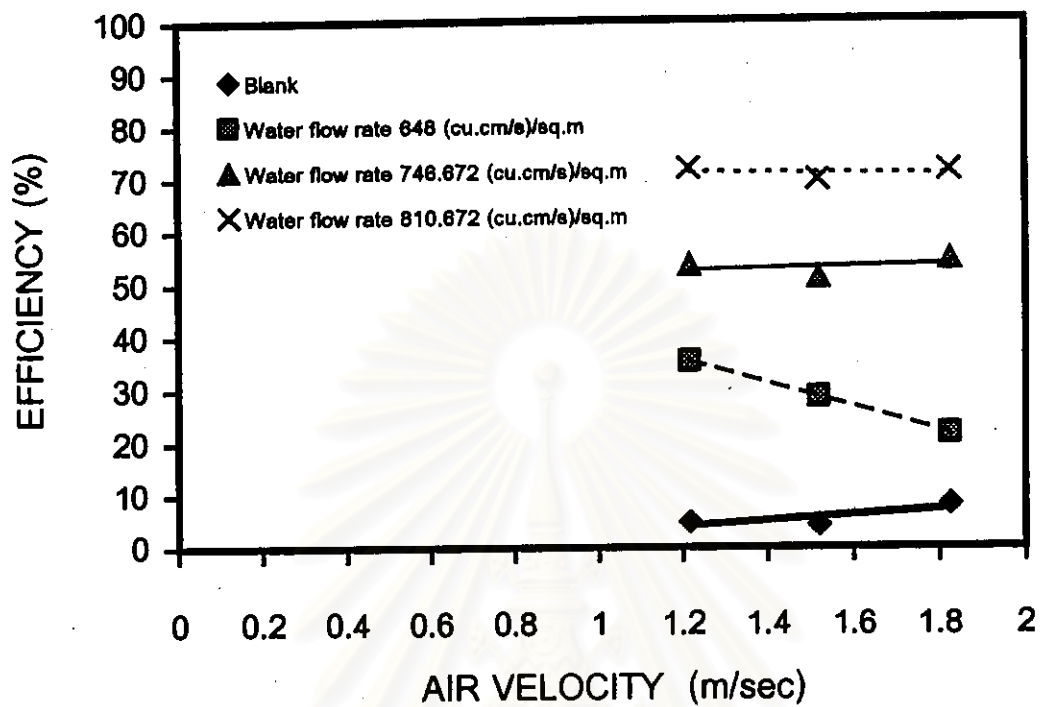


Figure 5.70 Relation between efficiency and air velocity for wire screen ratio 0.85 and inlet concentration $30.900 - 40.023 \text{ g/m}^3$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.3.3 ตาข่ายมุ้งลวด (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 70% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในกรณีที่มีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.70 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าอยู่ระหว่าง 8.220 - 12.102, 19.135 - 29.702 และ 30.791 - 40.860 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

จากรูปที่ 5.71 - 5.73 เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอยู่ระหว่าง 6.048 - 9.776%, 2.415 - 6.633% และ 3.851 - 7.937% ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) มีบทบาทมากขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้น แต่ในกรณีที่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำกลับพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะมีแนวโน้มลดลงอยู่ระหว่าง 33.589 - 51.893%, 11.998 - 52.836% และ 13.044 - 46.659% ตามลำดับ เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น เป็นเพราะตาข่ายเปียกไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ ผนวกกับความเร็วมปรากฏมีมากขึ้น จึงเกิดการเล็ดลอดของฝุ่นได้สูง อนึ่งเมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะค่อนข้างคงที่หรือลดลงเล็กน้อยระหว่าง 53.335 - 59.322%, 63.543 - 66.417% และ 62.188 - 64.061% ตามลำดับ เป็นผลมาจากการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การเล็ดลอดของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงขึ้นเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีเพิ่มขึ้น แต่ลดลงอย่างเห็นได้ชัดประมาณ 15.909% เมื่อเทียบกับกรณีพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นลดลงเหลือ 70% ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้ตาข่ายได้

นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าสูงขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำ ยกเว้นกรณีที่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายสูง ซึ่งจะพบว่าประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะค่อนข้างคงที่ ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

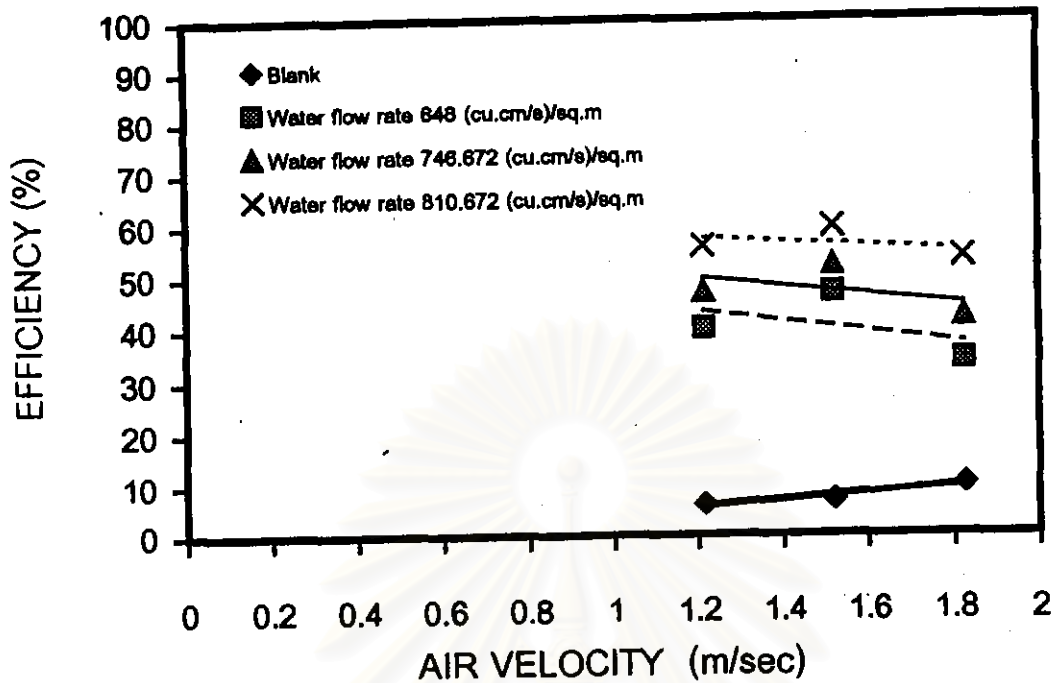


Figure 5.71 Relation between efficiency and air velocity for wire screen ratio 0.70 and inlet concentration 8.220 - 12.102 g/m³

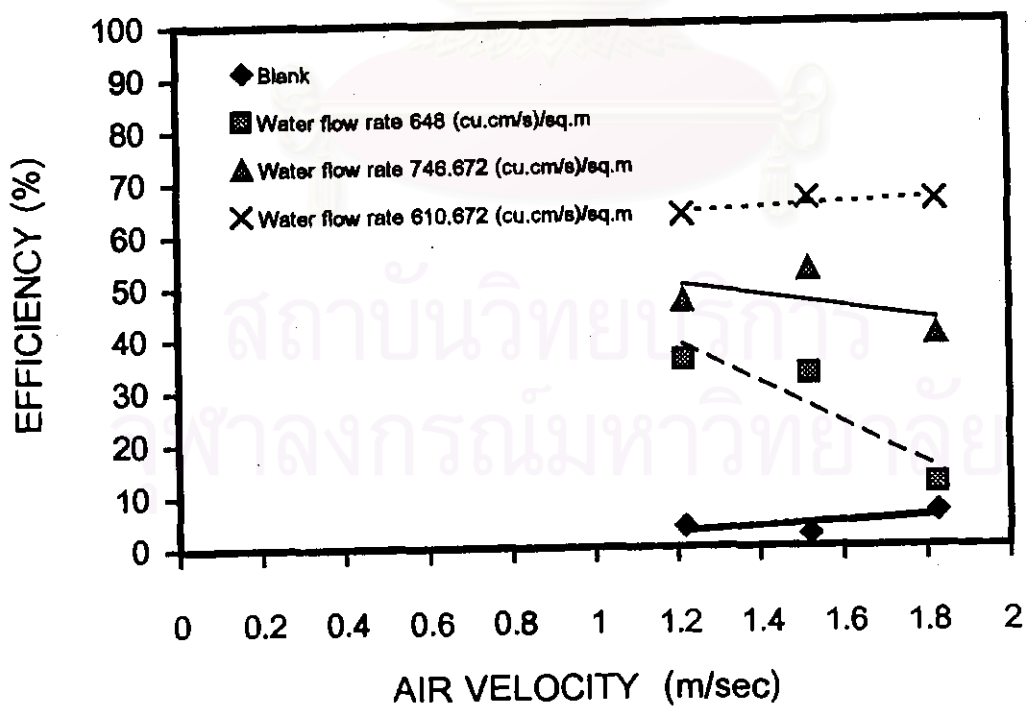


Figure 5.72 Relation between efficiency and air velocity for wire screen ratio 0.70 and inlet concentration 19.135 - 29.702 g/m³

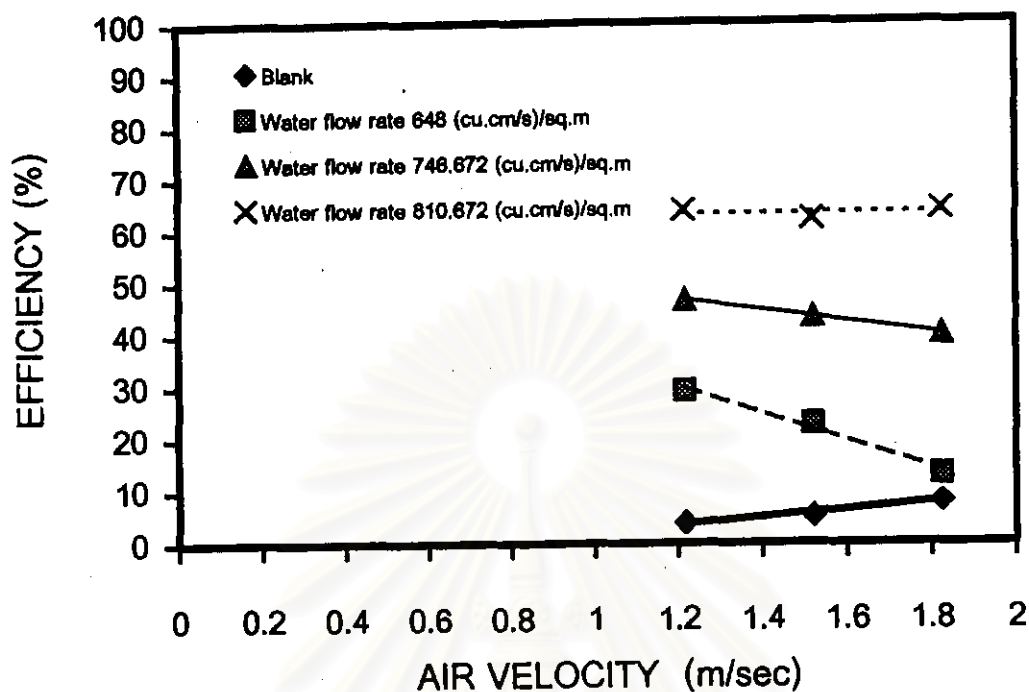


Figure 5.73 Relation between efficiency and air velocity for wire screen ratio 0.70 and inlet concentration 30.791 – 40.860 g/m³

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.3.4 ตาข่ายไนลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายไนลอน ในกรณีที่มีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าอยู่ระหว่าง 2.243 - 12.143, 19.304 - 29.641 และ 30.865 - 40.513 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

จากรูปที่ 5.74 - 5.76 เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอยู่ระหว่าง 31.824 - 37.607%, 30.839 - 36.486% และ 27.476 - 36.007% ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) มีบทบาทมากขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้น แต่ในกรณีที่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำกลับพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะมีแนวโน้มลดลงอยู่ระหว่าง 61.590 - 89.890%, 51.665 - 72.729% และ 48.130 - 66.272% ตามลำดับ เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น เป็นเพราะตาข่ายเปียกไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ ผนวกกับความเร็วลมปรากฏมีมากขึ้น จึงเกิดการเล็ดลอดของฝุ่นได้สูง อนึ่งเมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะค่อนข้างคงที่หรือลดลงเล็กน้อยอยู่ระหว่าง 64.053 - 72.158%, 79.072 - 81.322% และ 75.546 - 75.577% ตามลำดับ เป็นผลมาจากการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การเล็ดลอดของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงขึ้นเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าสูงขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำ ยกเว้นกรณีที่อัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายสูง ซึ่งจะพบว่าประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะค่อนข้างคงที่ ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

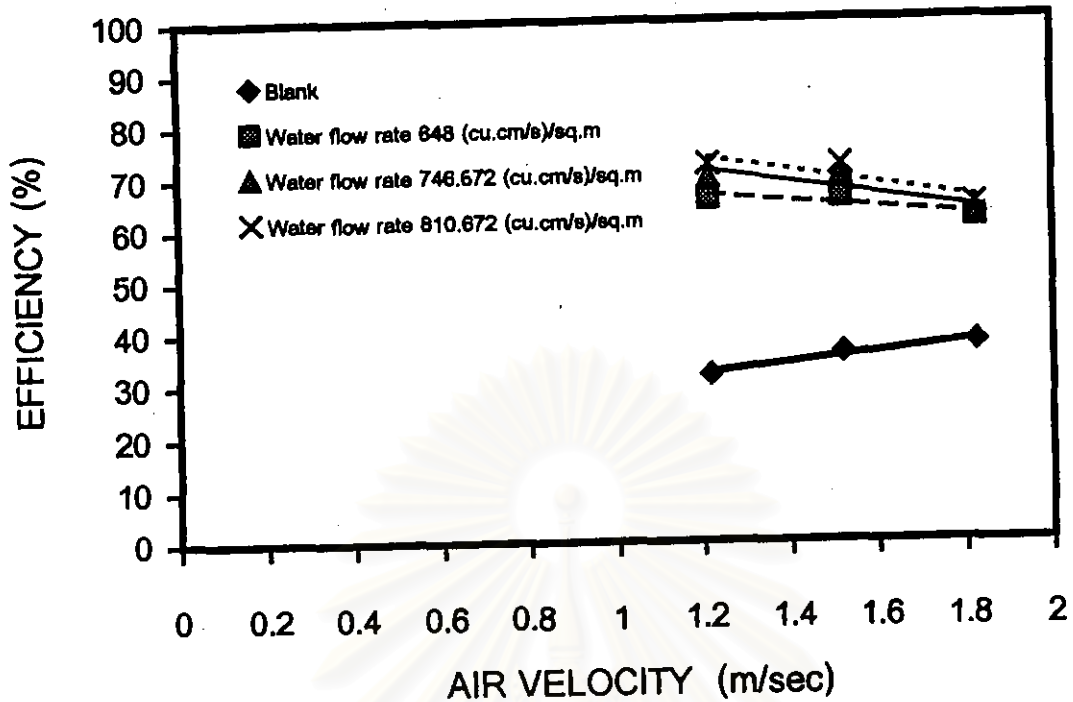


Figure 5.74 Relation between efficiency and air velocity for nylon screen ratio 1 and inlet concentration 8.243 – 12.143 g/m^3

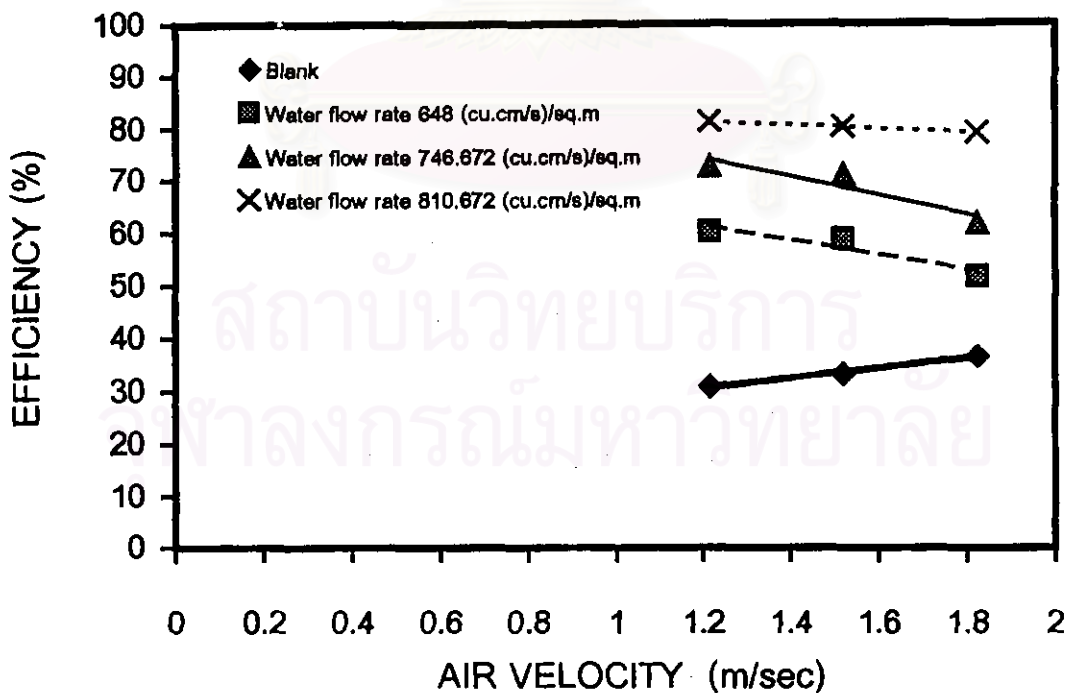


Figure 5.75 Relation between efficiency and air velocity for nylon screen ratio 1 and inlet concentration 19.304 – 29.641 g/m^3

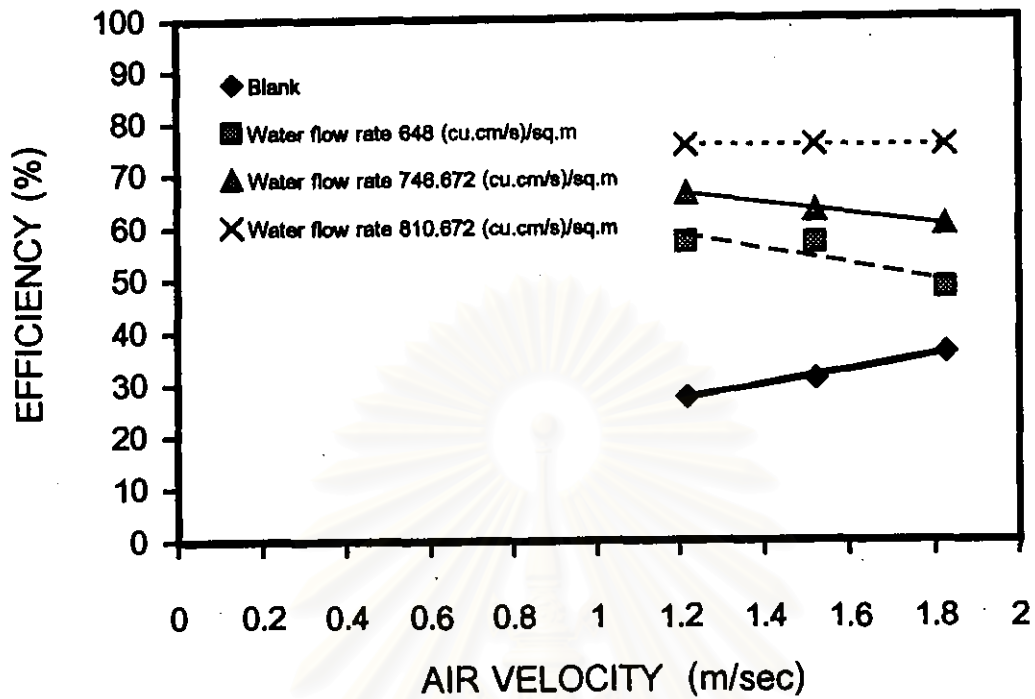


Figure 5.76 Relation between efficiency and air velocity for nylon screen ratio 1 and inlet concentration $30.865 - 40.513 \text{ g/m}^3$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.3.5 ตาข่ายไนลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายไนลอน ในกรณีที่มีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.85 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าอยู่ระหว่าง 8.397 - 12.183, 19.373 - 30.108 และ 30.792 - 40.023 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

จากรูปที่ 5.77 - 5.79 เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอยู่ระหว่าง 30.976 - 36.942%, 27.061 - 34.137% และ 26.429 - 32.652% ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) มีบทบาทมากขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้น แต่ในกรณีที่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำกลับพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะมีแนวโน้มลดลงอยู่ระหว่าง 57.940 - 67.999%, 43.493 - 68.290% และ 37.249 - 61.567% ตามลำดับ เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น เป็นเพราะตาข่ายเปียกไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ ผนวกกับความเร็วลมปรากฏมีมากขึ้น จึงเกิดการเล็ดลอดของฝุ่นได้สูง อนึ่งเมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะค่อนข้างคงที่หรือลดลงเล็กน้อยอยู่ระหว่าง 63.713 - 70.210%, 78.067 - 79.056% และ 71.853 - 73.698% ตามลำดับ เป็นผลมาจากการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การเล็ดลอดของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงขึ้นเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีเพิ่มขึ้น แต่ลดลงเล็กน้อยประมาณ 7.140% เมื่อเทียบกับกรณีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นลดลงเหลือ 85% ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไรตาข่ายได้

นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าสูงขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำ ยกเว้นกรณีที่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายสูง ซึ่งจะพบว่าประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะค่อนข้างคงที่ ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

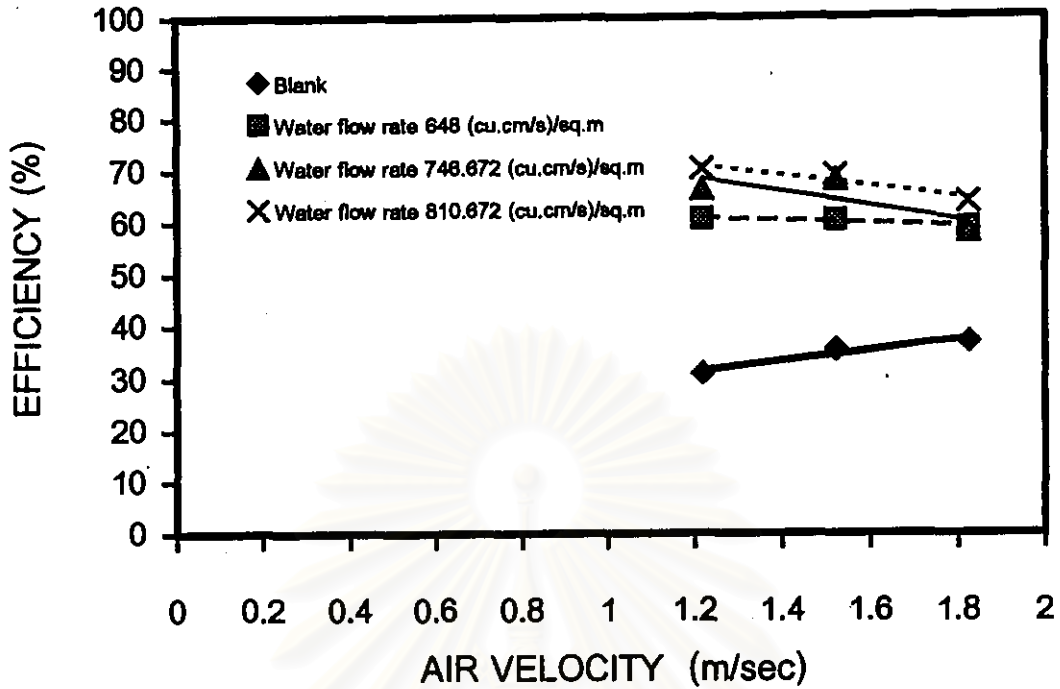


Figure 5.77 Relation between efficiency and air velocity for nylon screen ratio 0.85 and inlet concentration $8.397 - 12.183 \text{ g/m}^3$

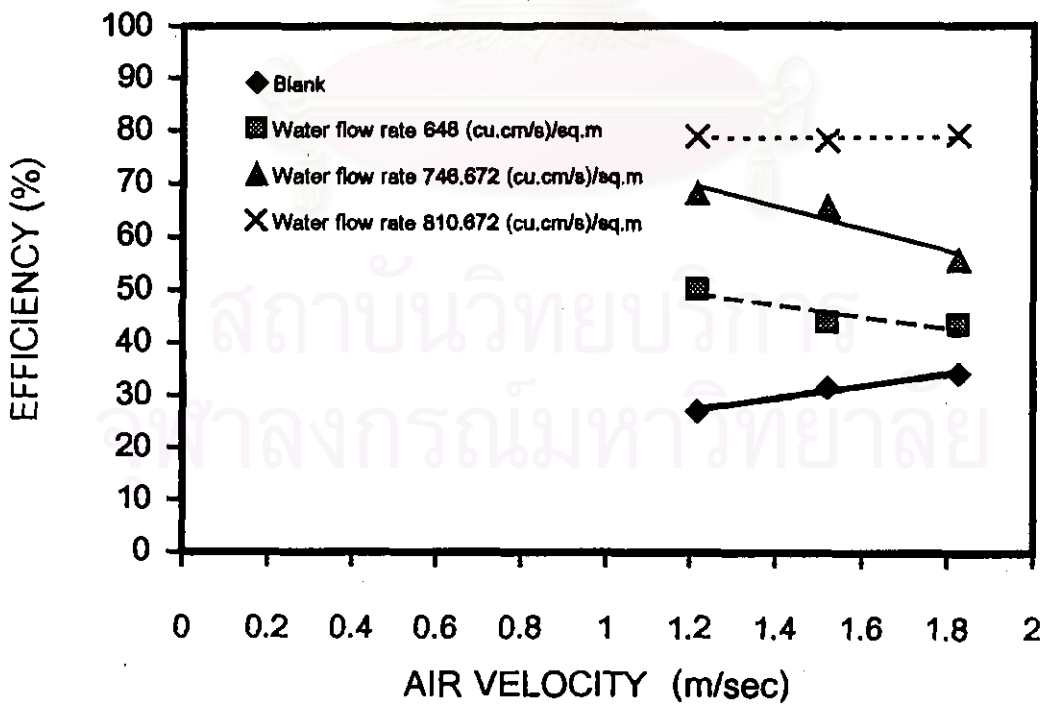


Figure 5.78 Relation between efficiency and air velocity for nylon screen ratio 0.85 and inlet concentration $19.373 - 30.108 \text{ g/m}^3$

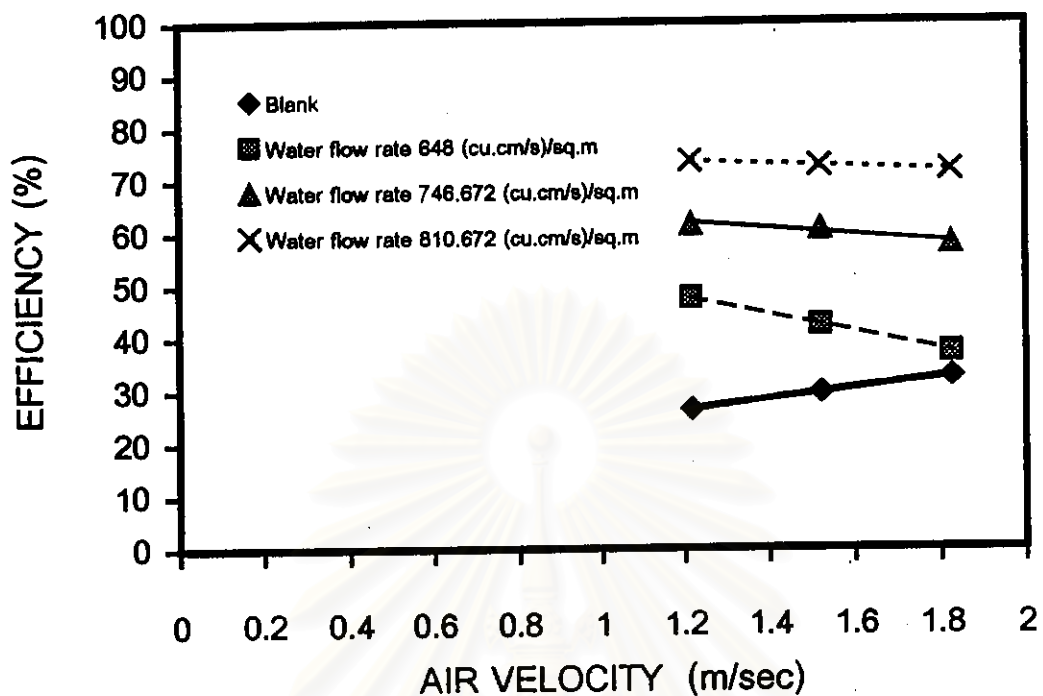


Figure 5.79 Relation between efficiency and air velocity for nylon screen ratio 0.85 and inlet concentration $30.792 - 40.023 \text{ g/m}^3$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.3.6 ตาข่ายไนลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 70% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายไนลอน ในกรณีที่มีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.70 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าอยู่ระหว่าง 8.231 - 12.237, 19.560 - 29.809 และ 30.619 - 40.242 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

จากรูปที่ 5.80 - 5.82 เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอยู่ระหว่าง 26.435 - 29.654%, 20.887 - 29.134% และ 18.021 - 25.925% ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) มีบทบาทมากขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้น แต่ในกรณีที่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำกลับพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะมีแนวโน้มลดลงอยู่ระหว่าง 43.481 - 58.839%, 38.733 - 55.840% และ 30.412 - 55.575% ตามลำดับ เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น เป็นเพราะตาข่ายเปียกไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ ผนวกกับความเร็วลมปรากฏมีมากขึ้น จึงเกิดการเล็ดลอดของฝุ่นได้สูง อนึ่งเมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะค่อนข้างคงที่หรือลดลงเล็กน้อยอยู่ระหว่าง 58.495 - 63.007%, 69.230 - 74.633% และ 67.331 - 69.943% ตามลำดับ เป็นผลมาจากการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การเล็ดลอดของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงขึ้นเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีเพิ่มขึ้น แต่ลดลงอย่างเห็นได้ชัดประมาณ 12.335% เมื่อเทียบกับกรณีพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นลดลงเหลือ 70% ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งกลิ้งผ่านบริเวณที่ไร้อาข่ายได้

นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าสูงขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายต่ำ ยกเว้นกรณีที่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายสูง ซึ่งจะพบว่าประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะค่อนข้างคงที่ ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีมากขึ้น ทำให้กลไกการจับเก็บฝุ่นแบบ Shutter Action มีบทบาทมากขึ้น และมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

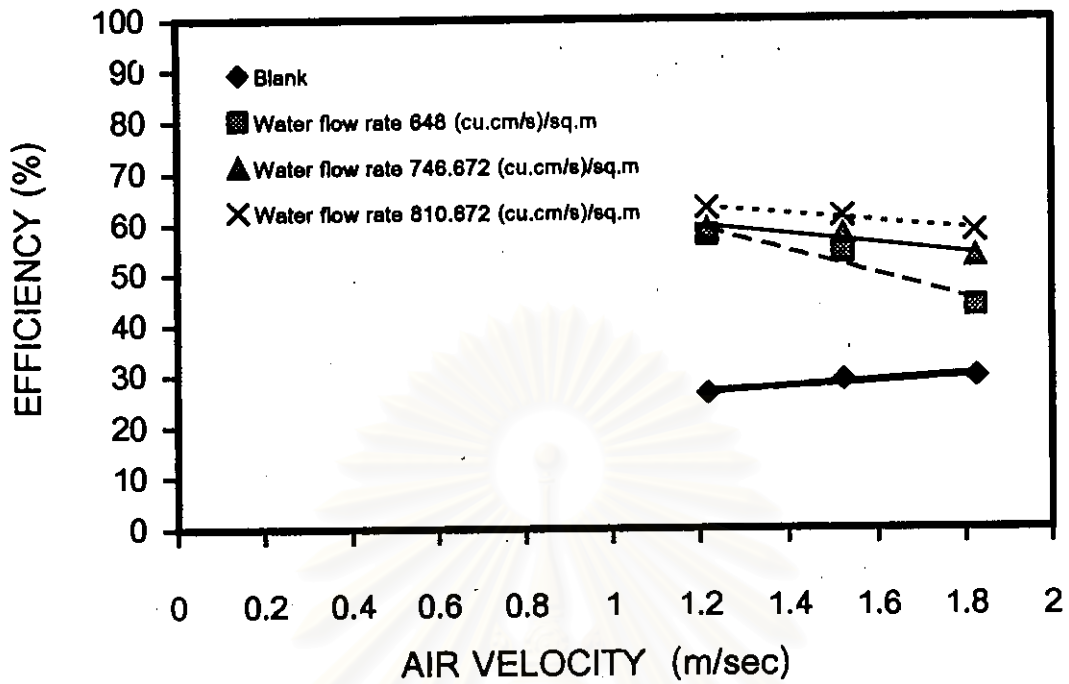


Figure 5.80 Relation between efficiency and air velocity for nylon screen ratio 0.70 and inlet concentration 8.231 – 12.237 g/m^3

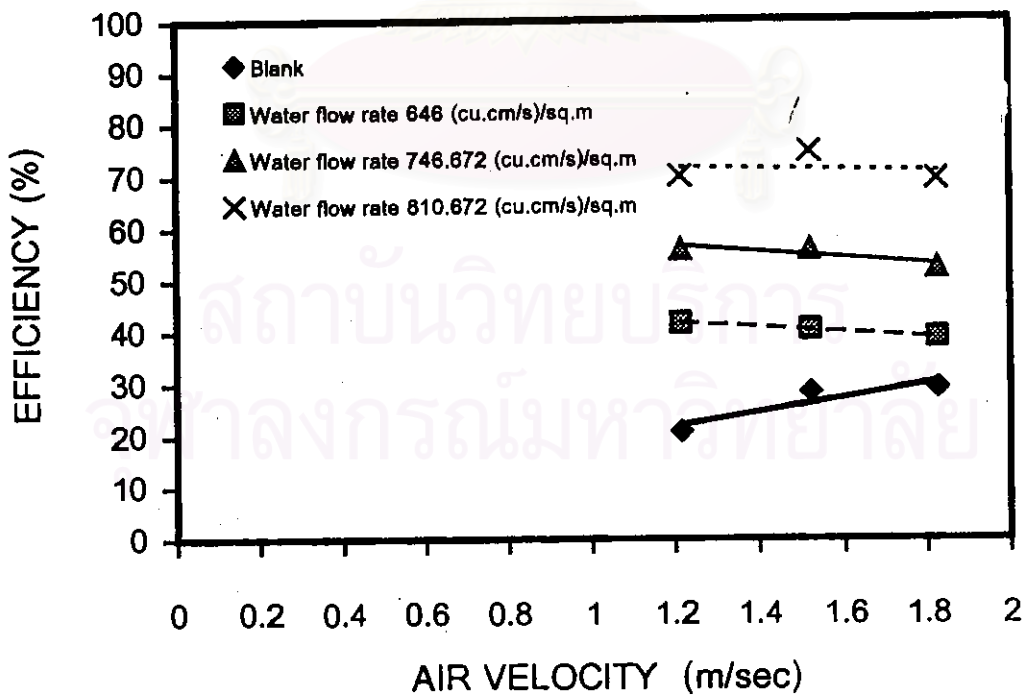


Figure 5.81 Relation between efficiency and air velocity for nylon screen ratio 0.70 and inlet concentration 19.560 – 29.809 g/m^3

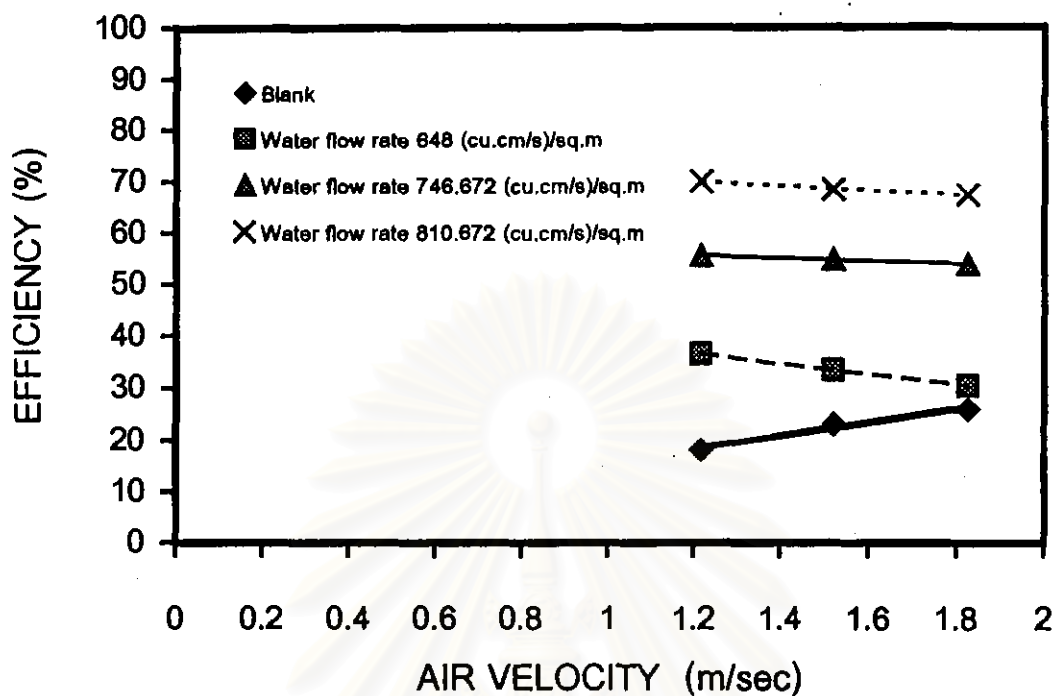


Figure 5.82 Relation between efficiency and air velocity for nylon screen ratio 0.70 and inlet concentration $30.619 - 40.242 \text{ g/m}^3$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.3.7 เปรียบเทียบตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

รูปที่ 5.83 - 5.85 เป็นกราฟประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซ็นติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิด ในกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) จะมีบทบาทมากขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ในกรณีที่มีการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายกลับพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น เป็นเพราะตาข่ายเปียกไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ ผนวกกับความเร็วลมปรากฏมีมากขึ้น จึงเกิดการเล็ดลอดของฝุ่นสูงขึ้น อนึ่งเมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะใกล้เคียงกัน เป็นเพราะการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การหลุดลอดของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน แต่ประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงขึ้นเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีเพิ่มขึ้น อนึ่งประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายไนลอนประมาณ 19.969% ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายไนลอนมีลักษณะการทอเป็นแบบลูกโซ่ และมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าของตาข่ายมุ้งลวดที่มีลักษณะเป็นตาข่ายแบบถัก (ช่องสี่เหลี่ยม)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

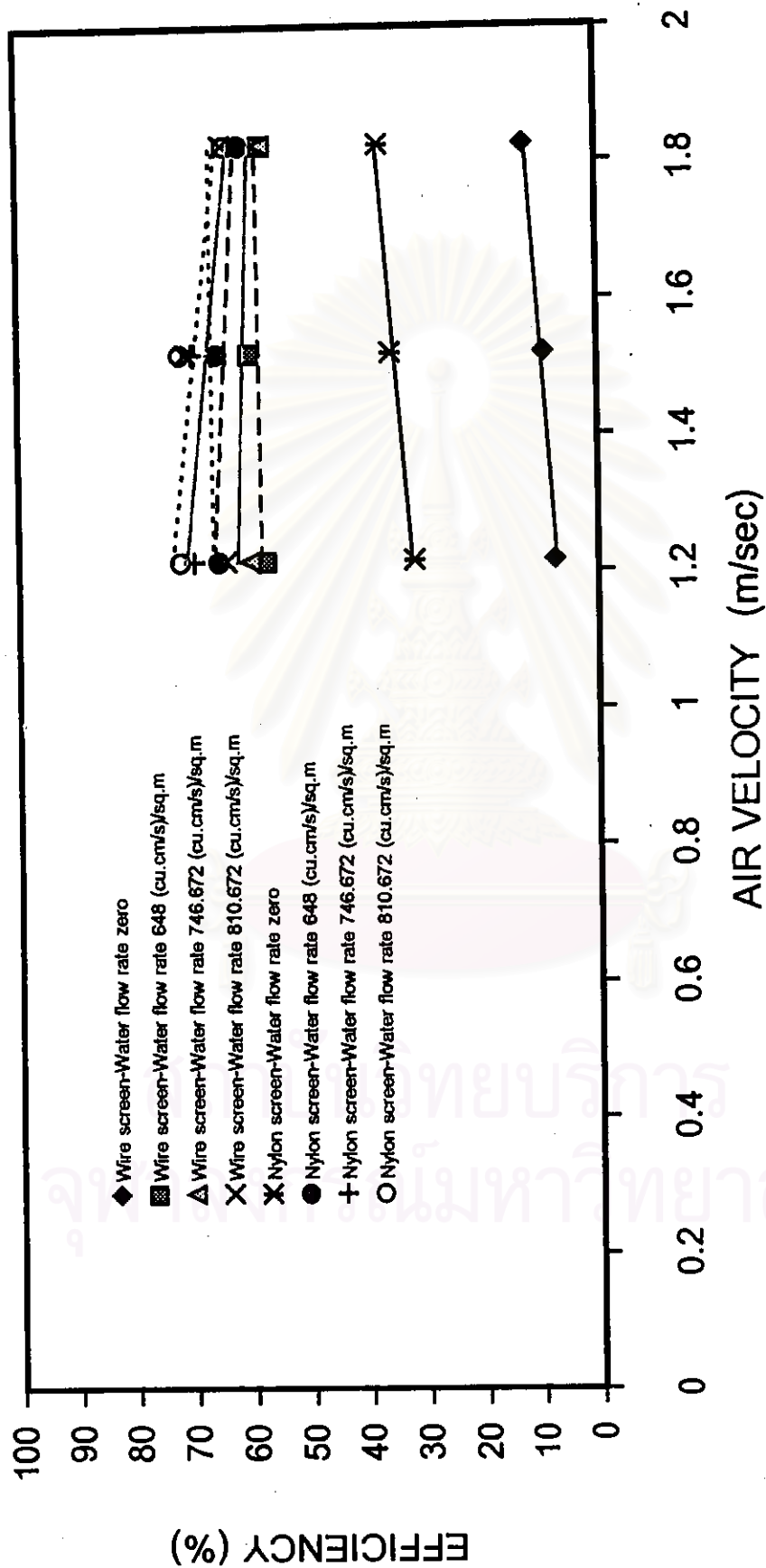


Figure 5.83 Comparison of efficiency vs air velocity between nylon and wire screens for screen ratio 1 and C₁-wire screen 8.266 - 12.103 g/m³ and C₁-nylon screen 8.243 - 12.143 g/m³

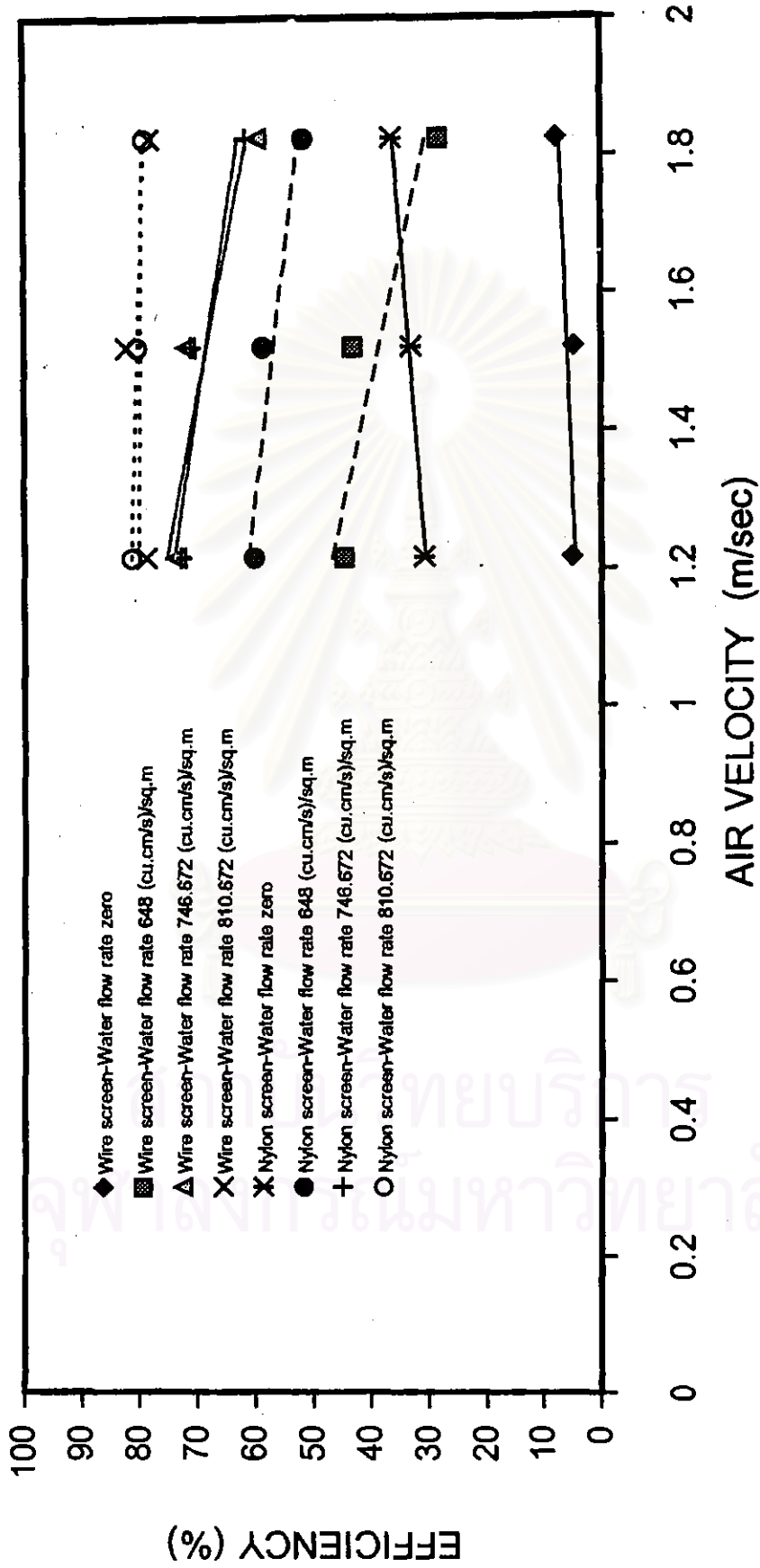


Figure 5.84 Comparison of efficiency vs air velocity between nylon and wire screens for screen ratio 1 and C₁-wire screen 19.288 – 29.470 g/m³ and C₁-nylon screen 19.304 – 29.641 g/m³

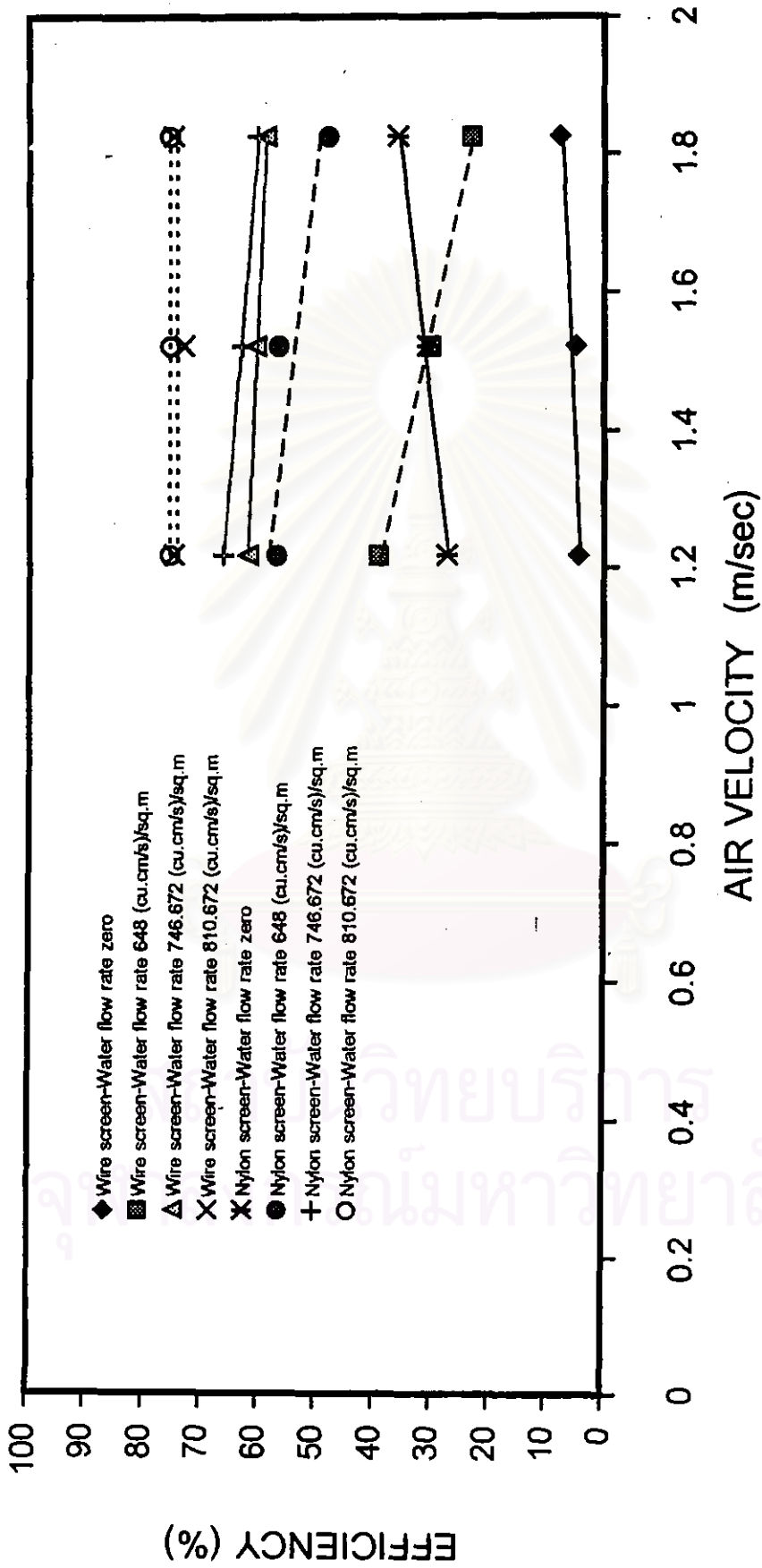


Figure 5.85 Comparison of efficiency vs air velocity between nylon and wire screens for screen ratio 1 and C_f-wire screen 30.835 – 40.024 g/m³ and C_f-nylon screen 30.856 – 40.513 g/m³

5.3.3.8 เปรียบเทียบตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

รูปที่ 5.86 - 5.88 เป็นกราฟประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.85 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิด ในกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) จะมีบทบาทมากขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ในกรณีที่มีการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายกลับพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น เป็นเพราะตาข่ายเปียกไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ ผนวกกับความเร็วลมปรากฏมีมากขึ้น จึงเกิดการเสียดลอดของฝุ่นสูงขึ้น อนึ่งเมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะใกล้เคียงกัน เป็นเพราะการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การหลุดลอดของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน แต่ประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงขึ้นเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีเพิ่มขึ้น อนึ่งประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายไนลอนประมาณ 21.625% ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายไนลอนมีลักษณะการทอเป็นแบบลูกโซ่ และมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าของตาข่ายมุ้งลวดที่มีลักษณะเป็นตาข่ายแบบถัก (ช่องสี่เหลี่ยม)

สรุปแล้วประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกรณีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 100% เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นลดลงเหลือ 85% ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไรตาข่ายได้

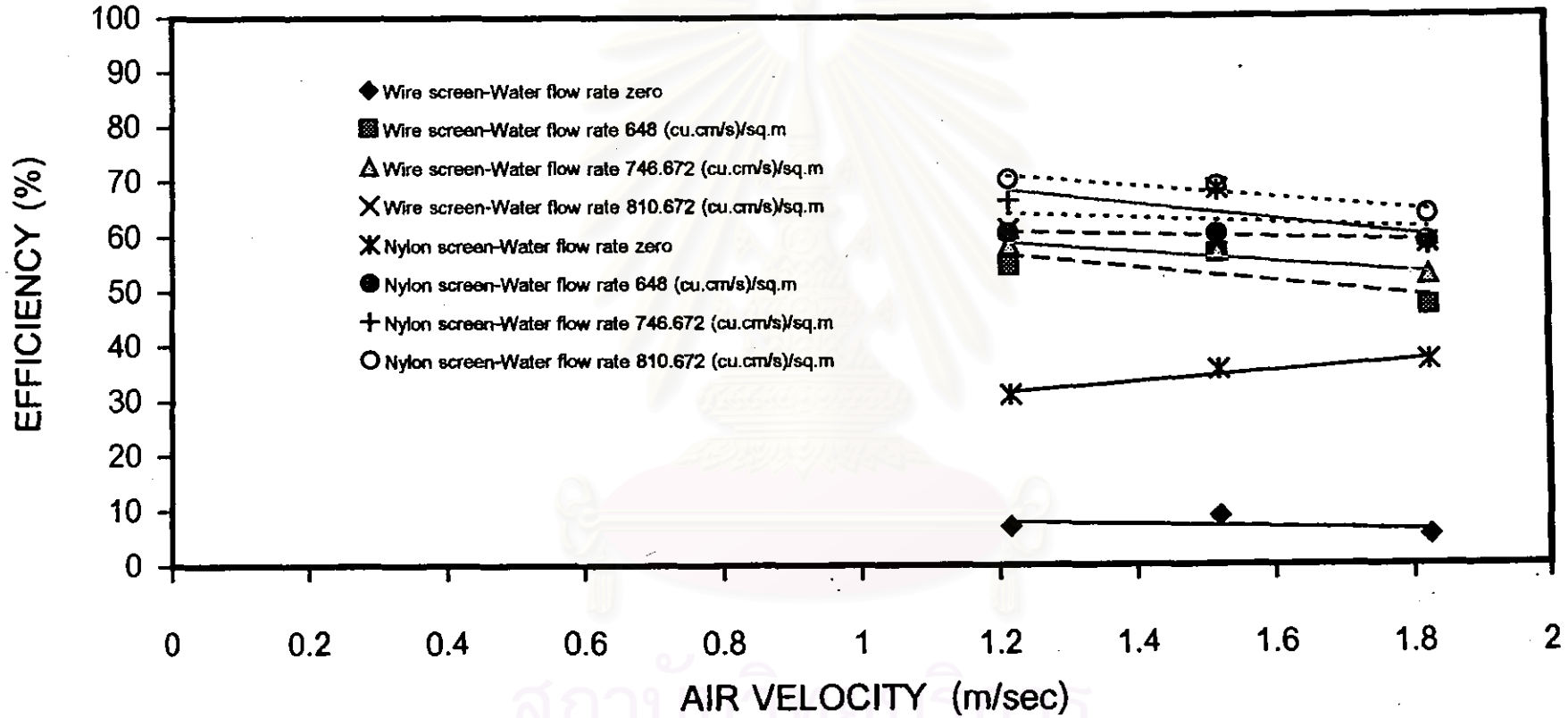


Figure 5.86 Comparison of efficiency vs air velocity between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and C_1 -wire screen 8.155 – 12.103 g/m³ and C_1 -nylon screen 8.397 – 12.183 g/m³

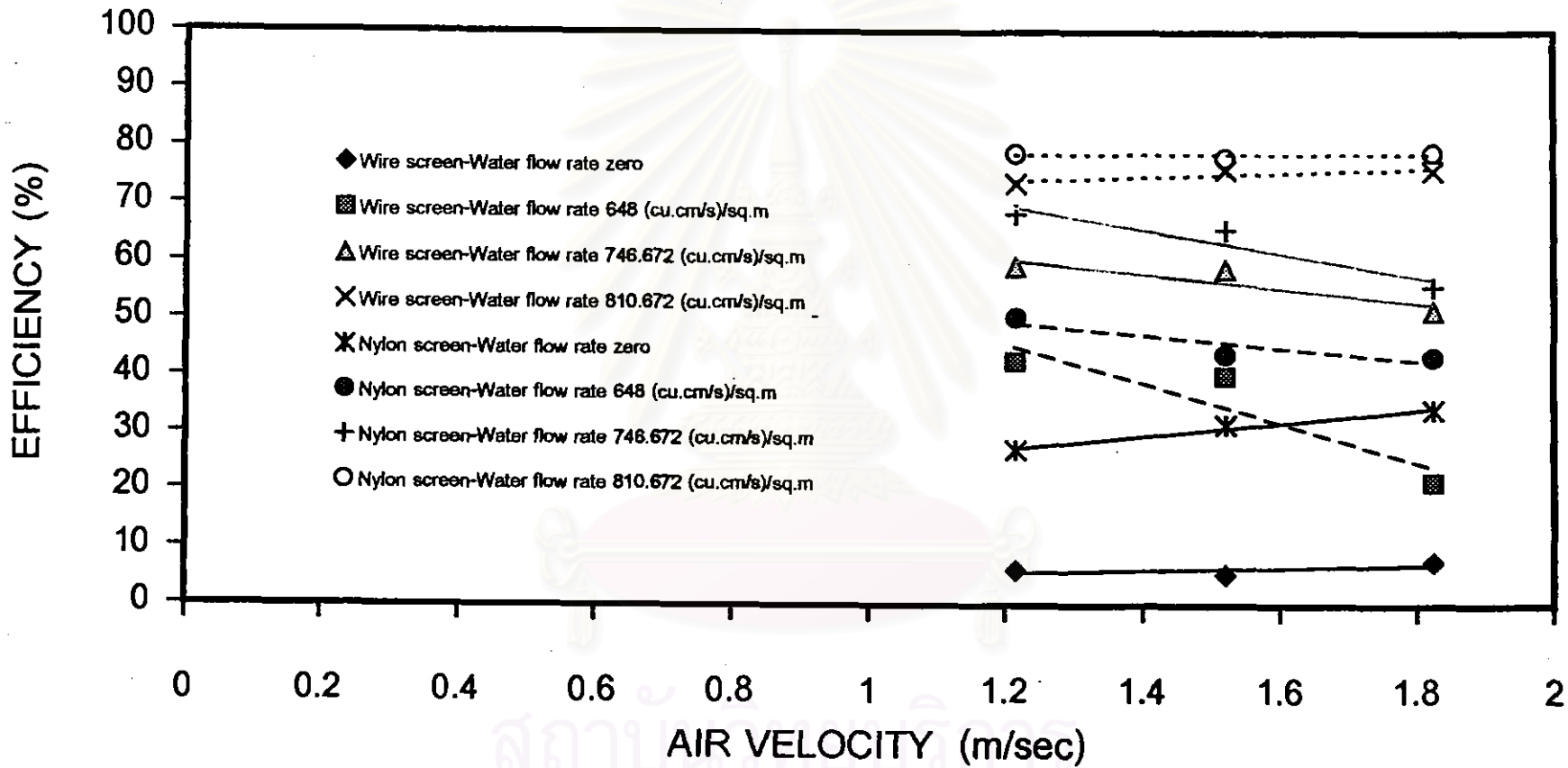


Figure 5.87 Comparison of efficiency vs air velocity between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and C_1 -wire screen 19.338 – 30.065 g/m³ and C_1 -nylon screen 19.373 – 30.108 g/m³

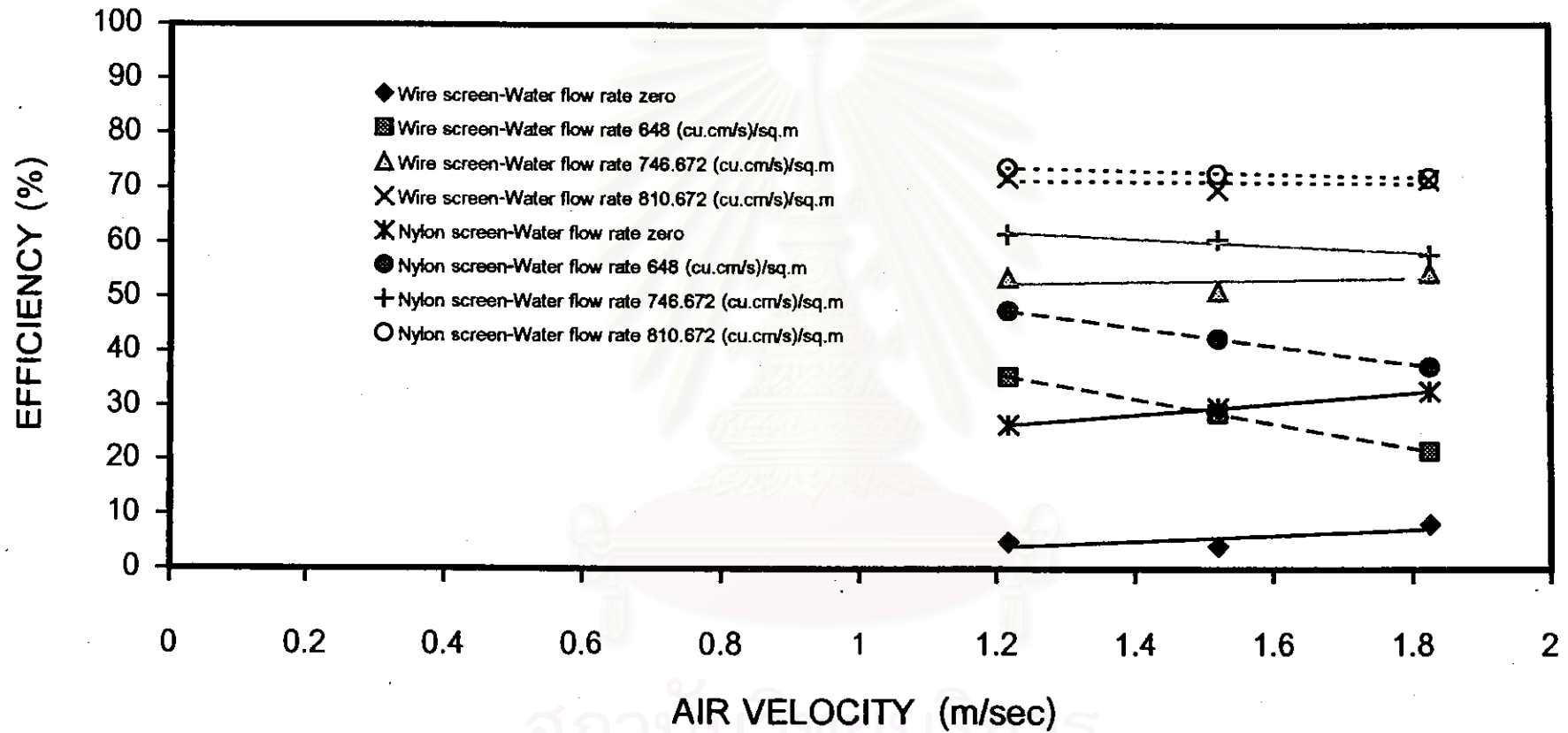


Figure 5.88 Comparison of efficiency vs air velocity between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and C_i -wire screen 30.900 – 40.023 g/m³ and C_i -nylon screen 30.792 – 40.023 g/m³

5.3.3.9 เปรียบเทียบตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายในลอน (พื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 70% ของพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหล)

รูปที่ 5.89 - 5.91 เป็นกราฟประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายในลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.85 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิด ในกรณีไม่มีอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) จะมีบทบาทมากขึ้น รวมทั้งเป็นตาข่ายแห้งจึงสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ในกรณีที่มีการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายกลับพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกเพิ่มขึ้น เป็นเพราะตาข่ายเปียกไม่สามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยได้ ผนวกกับความเร็วลมปรากฏมีมากขึ้น จึงเกิดการลัดลอดของฝุ่นสูงขึ้น อนึ่งเมื่ออัตราการไหลของน้ำสูงขึ้นจะพบว่า ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะใกล้เคียงกัน เป็นเพราะการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายมีน้อยลง ทำให้การหลุดลอดของฝุ่นน้อยลงเช่นกัน แต่ประสิทธิภาพโดยรวมจะยังคงสูงขึ้นเมื่ออัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายมีเพิ่มขึ้น อนึ่งประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายในลอนประมาณ 24.821% ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายในลอนมีลักษณะการทอเป็นแบบลูกโซ่ และมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าของตาข่ายมุ้งลวดที่มีลักษณะเป็นตาข่ายแบบถัก (ช่องสี่เหลี่ยม)

สรุปแล้วประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับกรณีอัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายเป็น 85% เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายในการจับเก็บฝุ่นลดลงเหลือ 70% ทำให้ฝุ่นบางส่วนสามารถวิ่งวกเลี้ยวผ่านบริเวณที่ไร้อาข่ายได้

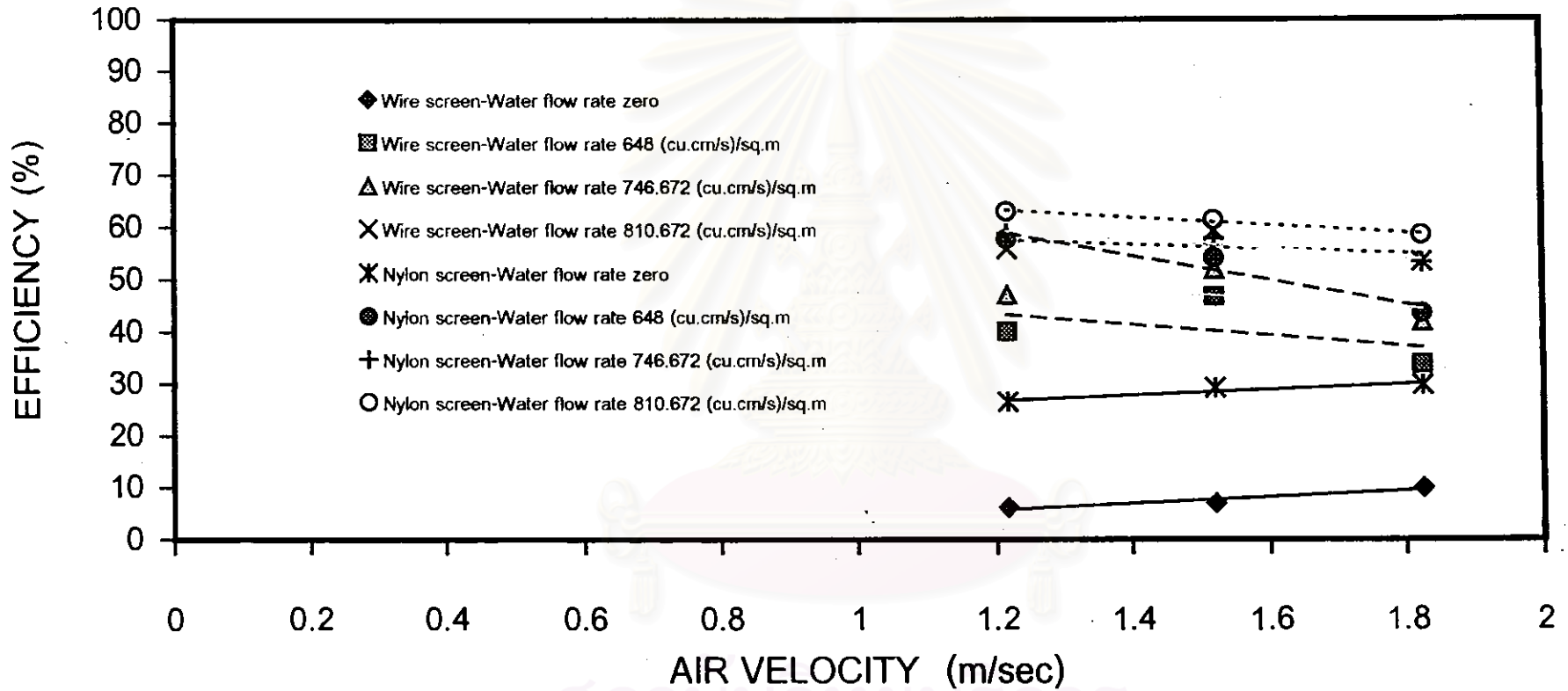


Figure 5.89 Comparison of efficiency vs air velocity between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and C_i -wire screen 8.220 – 12.102 g/m³ and C_i -nylon screen 8.213 – 12.237 g/m³

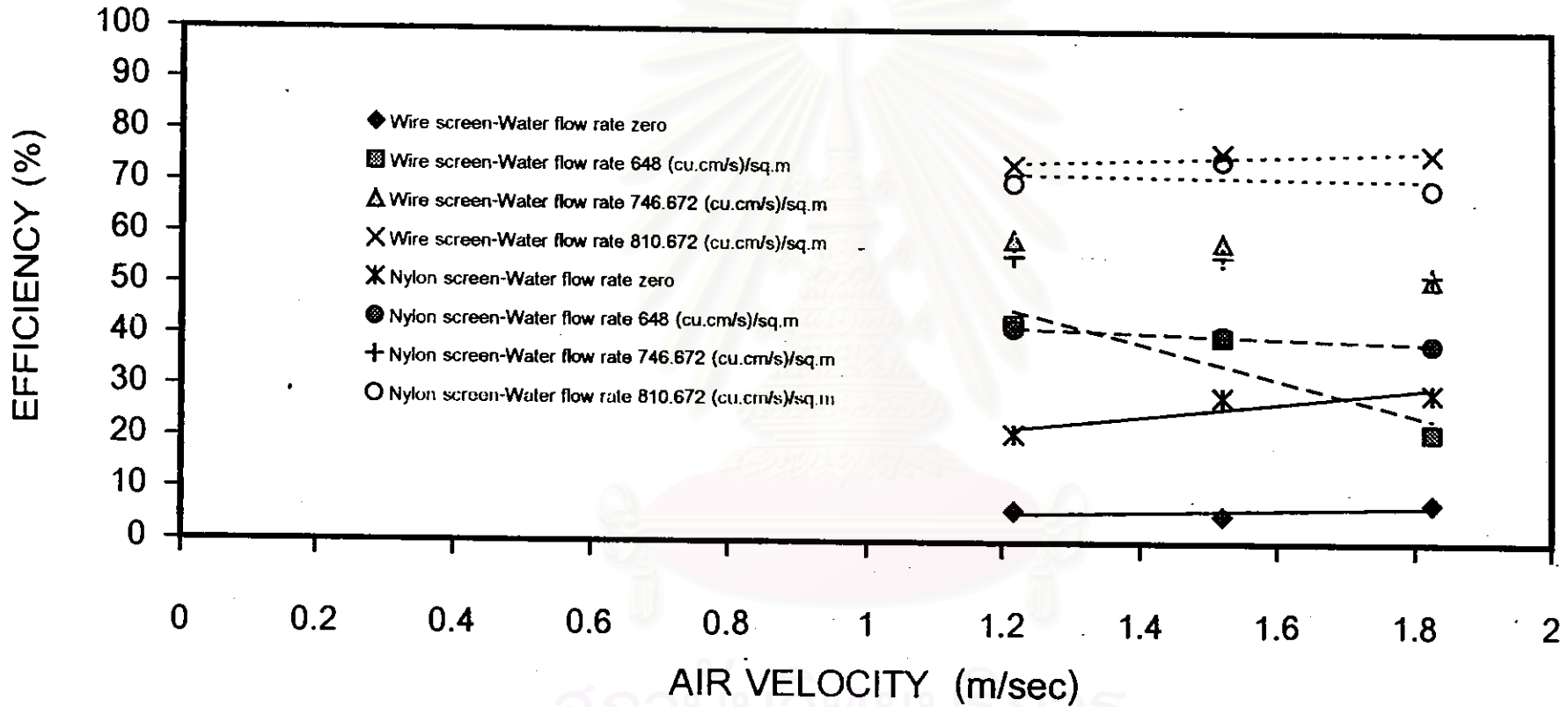


Figure 5.90 Comparison of efficiency vs air velocity between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and C_1 -wire screen 19.135 – 29.702 g/m³ and C_1 -nylon screen 19.560 – 29.809 g/m³

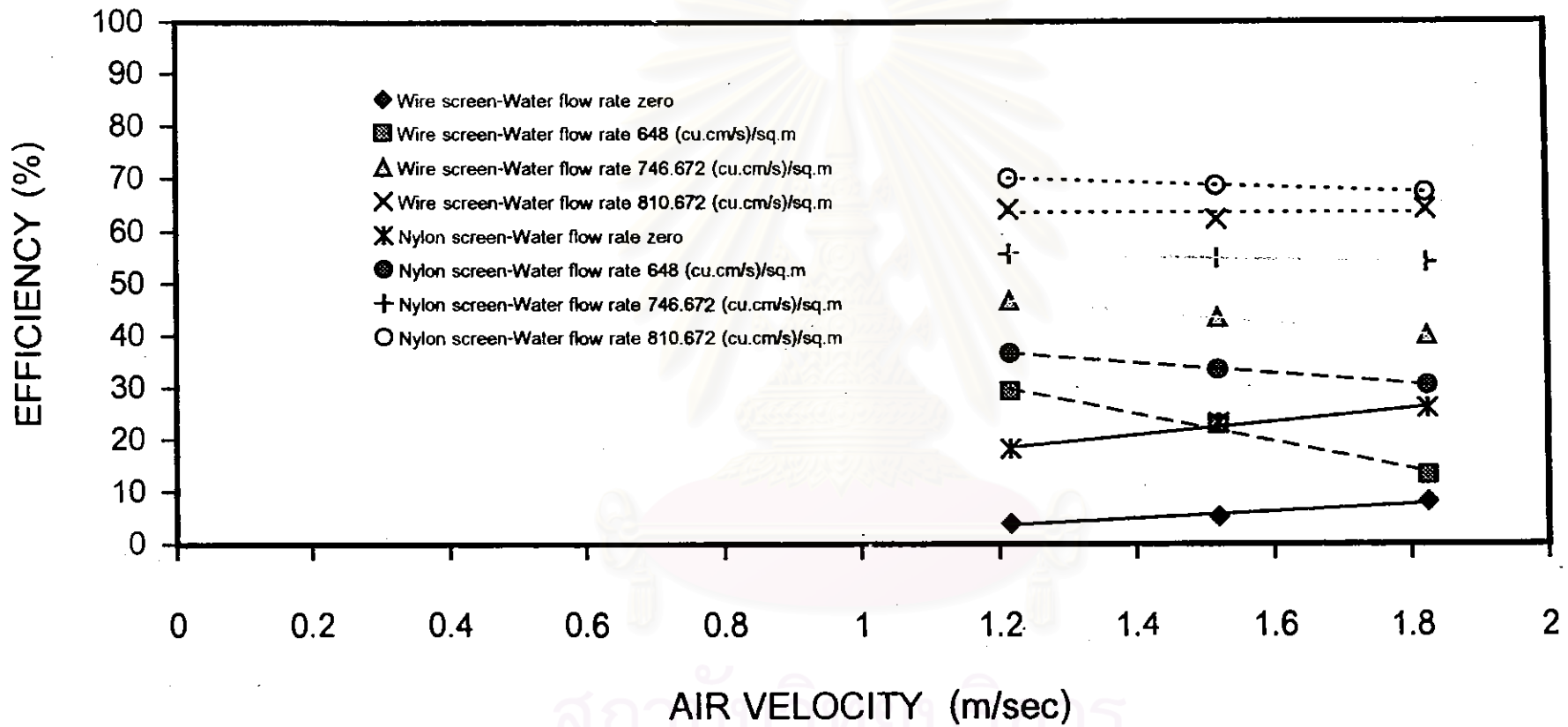


Figure 5.91 Comparison of efficiency vs air velocity between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and C_i -wire screen 30.791 – 40.860 g/m^3 and C_i -nylon screen 30.619 – 40.242 g/m^3

5.3.4 อิทธิพลของตัวเลขสโตกส์ต่อประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยตาข่ายเปียก

การศึกษาประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายเปียก ในรูปแบบความสัมพันธ์กับตัวเลขสโตกส์เป็นการศึกษาเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้งาน อนึ่งเนื่องจากตัวเลขสโตกส์มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับค่าความเร็วลมกำลังหนึ่ง (ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียก) ฉะนั้นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขสโตกส์กับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายเปียก จึงมีลักษณะเช่นเดียวกับกรณีกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายเปียกกับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายเปียก ในทุกกรณี ดังนี้

5.3.4.1 กรณีตาข่ายมุ้งลวด

รูปที่ 5.92 – 5.94 เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขสโตกส์กับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าอยู่ระหว่าง 8.266 - 12.103, 19.227 - 29.470 และ 30.835 - 40.024 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับ

รูปที่ 5.95 – 5.97 เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขสโตกส์กับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.85 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าอยู่ระหว่าง 8.155 - 12.103, 19.338 – 30.065 และ 30.900 - 40.023 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับ

รูปที่ 5.98 – 5.100 เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขสโตกส์กับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.70 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าอยู่ระหว่าง 8.220 - 12.102, 19.135 – 29.702 และ 30.791 - 40.860 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับ

5.3.4.2 กรณีตาข่ายไนลอน

รูปที่ 5.101 – 5.103 เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขสโตกส์กับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าอยู่ระหว่าง 8.243 - 12.143, 19.304 - 29.641 และ 30.865 - 40.513 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับ

รูปที่ 5.104 – 5.106 เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขสโตกส์กับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.85 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าอยู่ระหว่าง 8.397 - 12.183, 19.373 - 30.108 และ 30.792 - 40.023 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับ

รูปที่ 5.107 – 5.109 เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขสโตกส์กับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.70 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าอยู่ระหว่าง 8.231 - 12.237, 19.560 - 29.809 และ 30.619 - 40.242 กรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.4.3 กรณีเปรียบเทียบระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน

รูปที่ 5.110 - 5.112 เป็นกราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย

รูปที่ 5.113 - 5.115 เป็นกราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.85 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย

รูปที่ 5.116 - 5.118 เป็นกราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายไนลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 0.70 และอัตราการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่ายเป็น 0 (Blank), 648, 746.672 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย

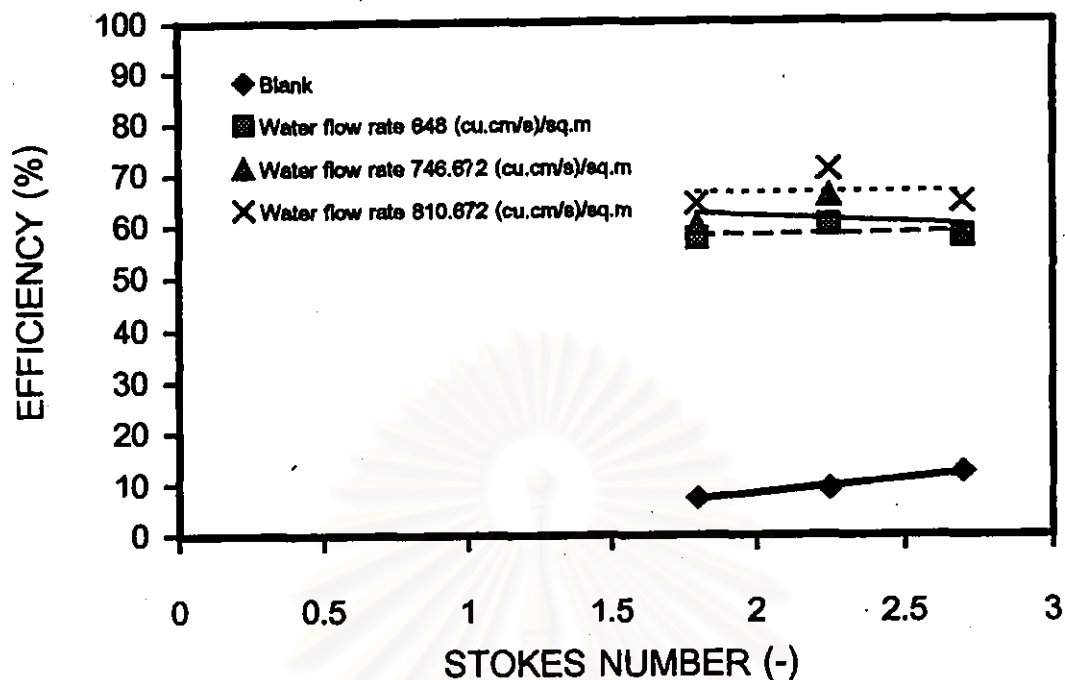


Figure 5.92 Relation between efficiency and Stokes number for wire screen ratio 1 and inlet concentration $8.266 - 12.103 \text{ g/m}^3$

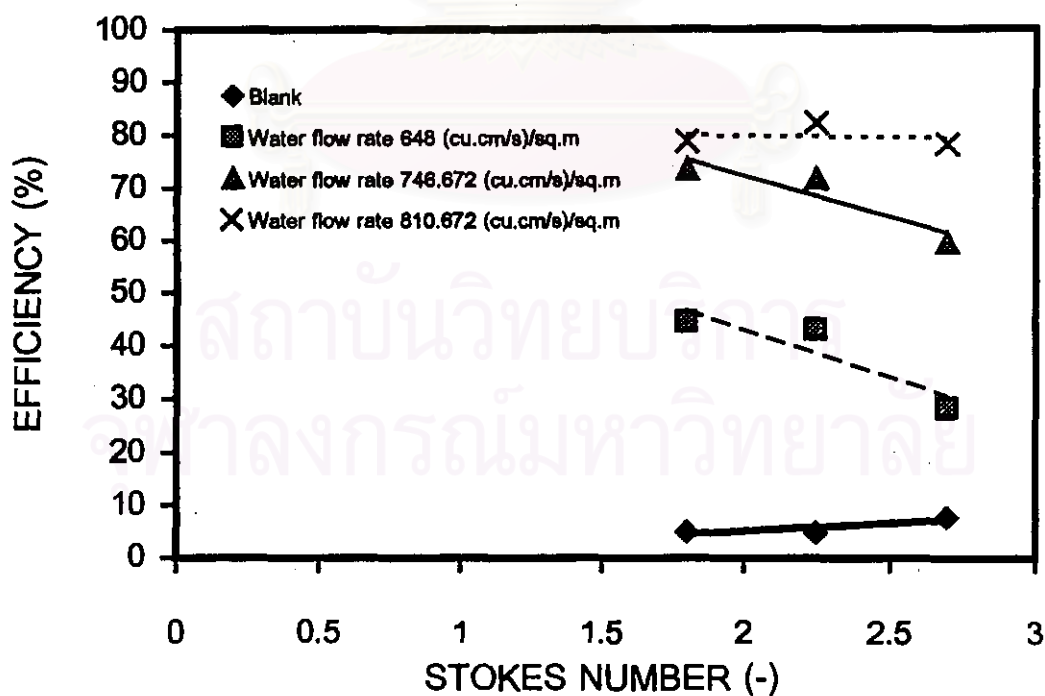


Figure 5.93 Relation between efficiency and Stokes number for wire screen ratio 1 and inlet concentration $19.227 - 29.470 \text{ g/m}^3$

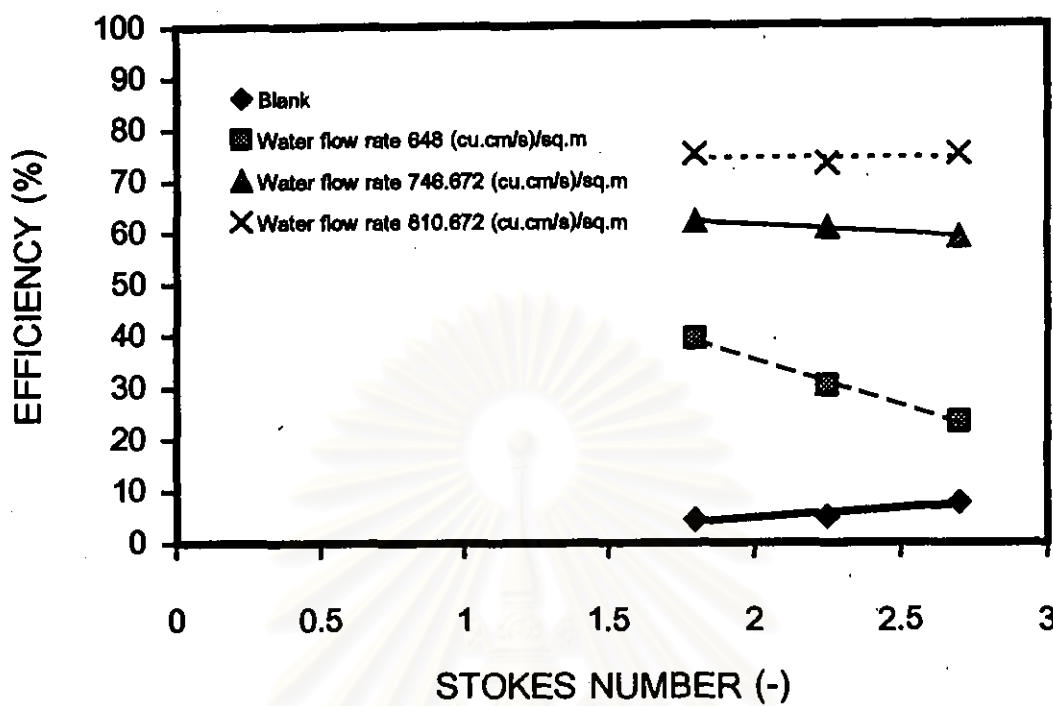


Figure 5.94 Relation between efficiency and Stokes number for wire screen ratio 1 and inlet concentration 30.835 – 40.024 g/m³

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

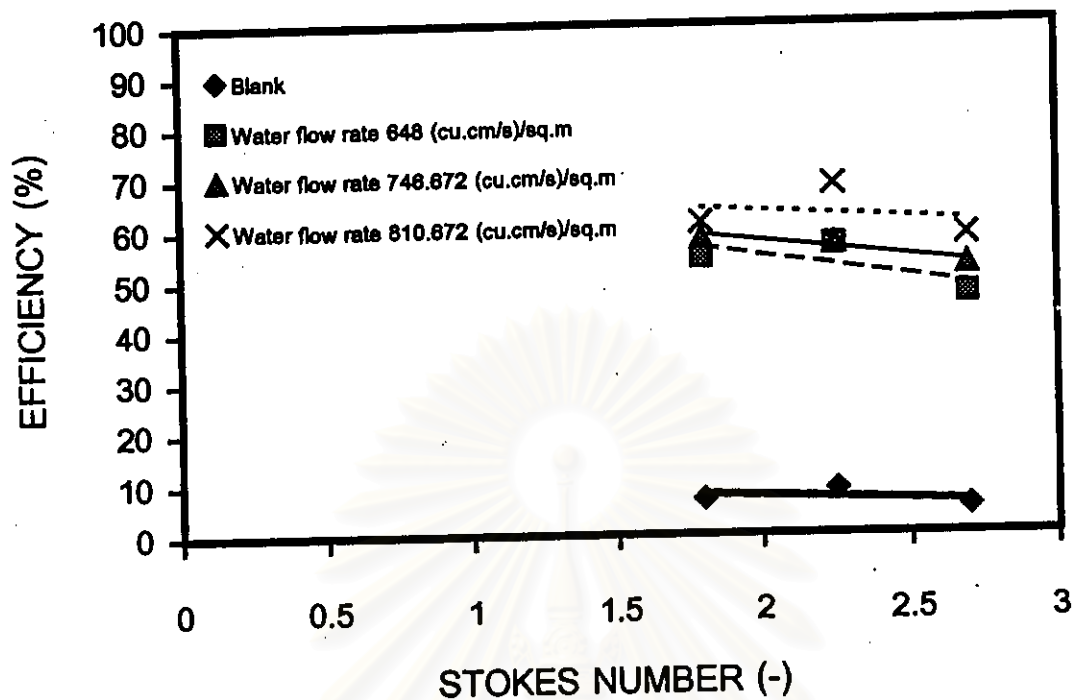


Figure 5.95 Relation between efficiency and Stokes number for wire screen ratio 0.85 and inlet concentration 8.155 – 12.103 g/m³

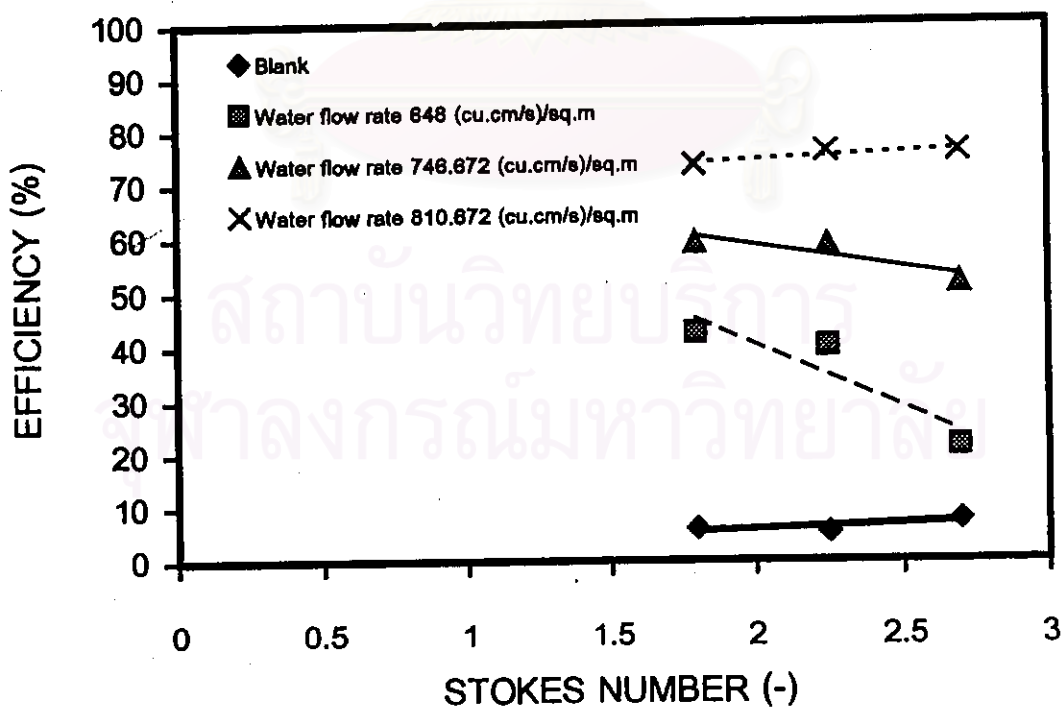


Figure 5.96 Relation between efficiency and Stokes number for wire screen ratio 0.85 and inlet concentration 19.338 – 30.065 g/m³

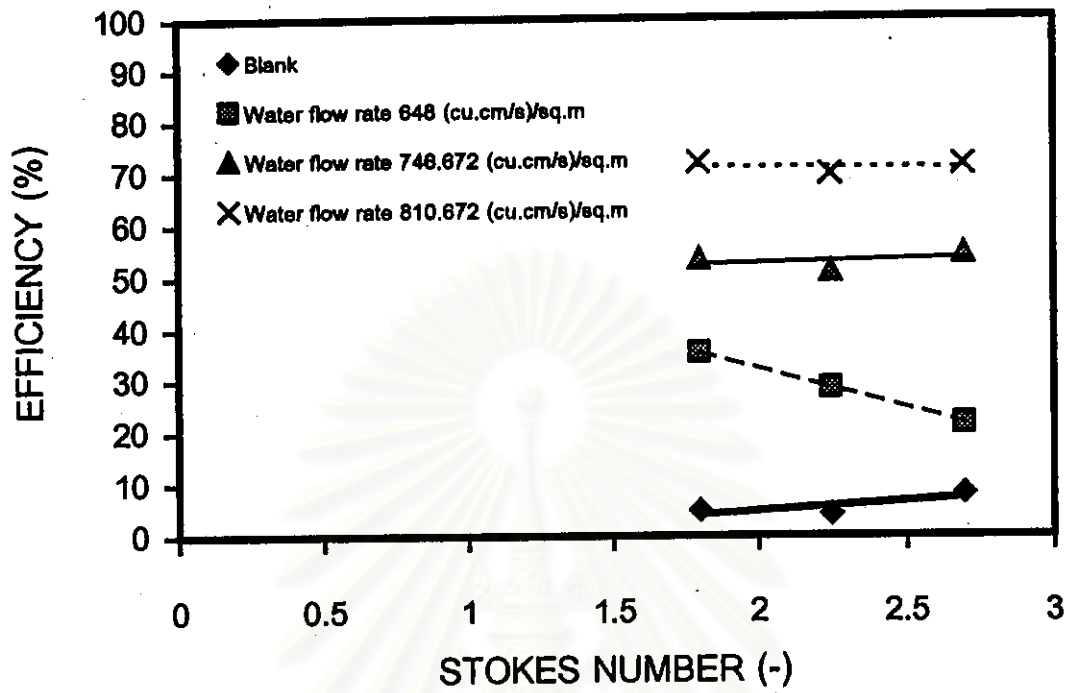


Figure 5.97 Relation between efficiency and Stokes number for wire screen ratio 0.85 and inlet concentration $30.900 - 40.023 \text{ g/m}^3$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

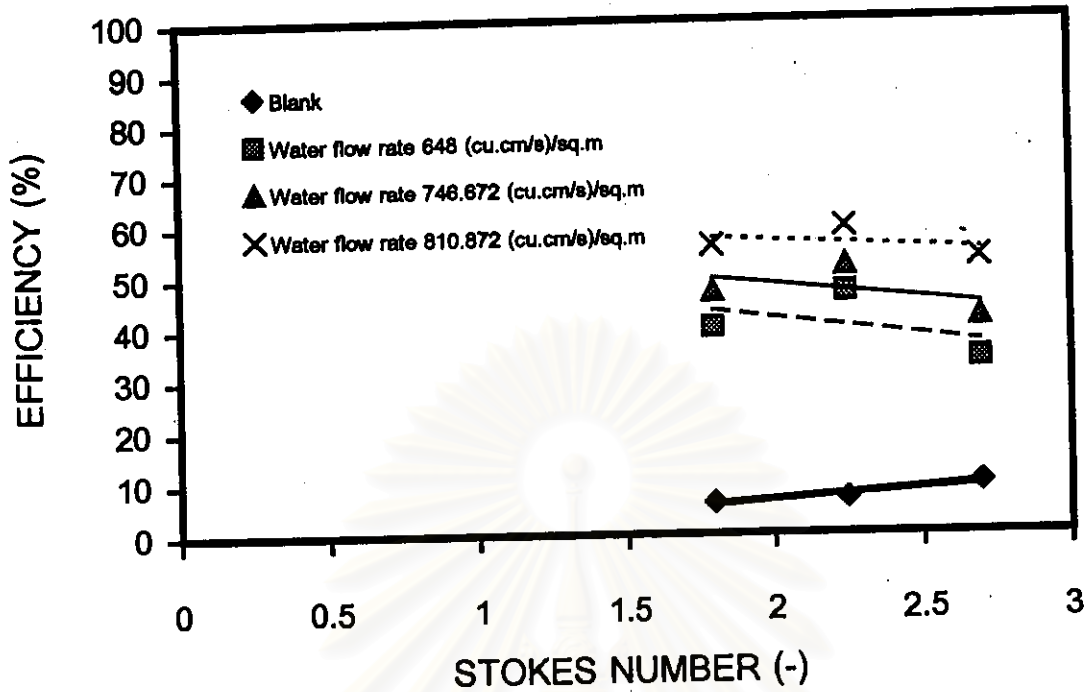


Figure 5.98 Relation between efficiency and Stokes number for wire screen ratio 0.70 and inlet concentration 8.220 – 12.102 g/m³

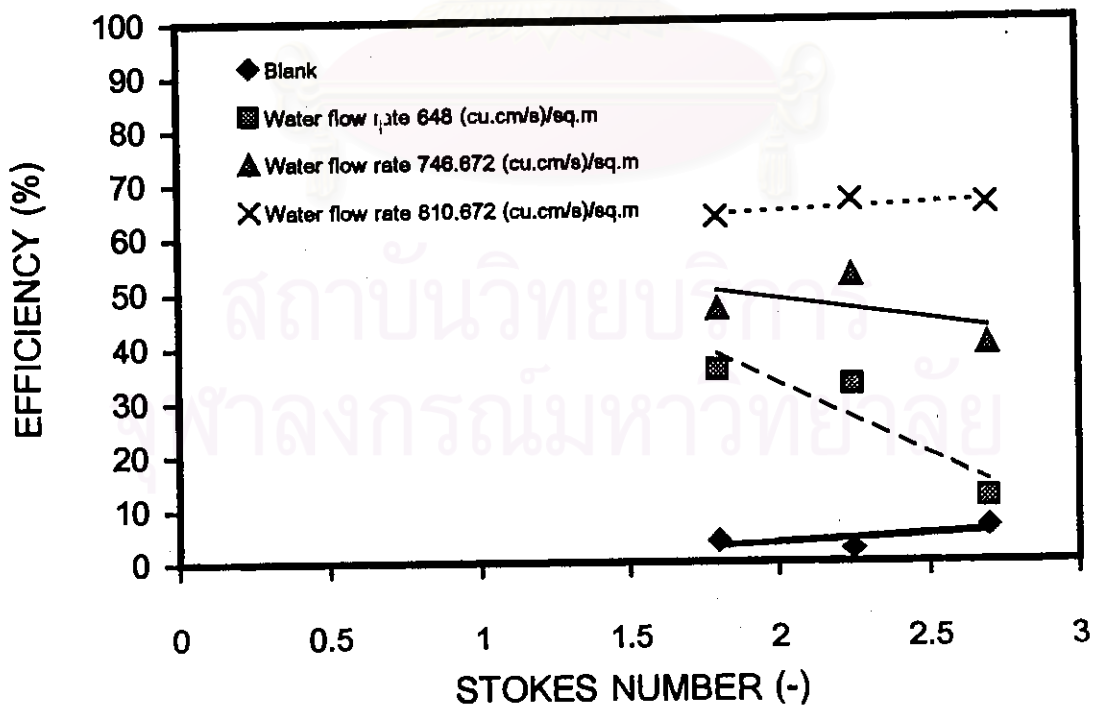


Figure 5.99 Relation between efficiency and Stokes number for wire screen ratio 0.70 and inlet concentration 19.135 – 29.702 g/m³

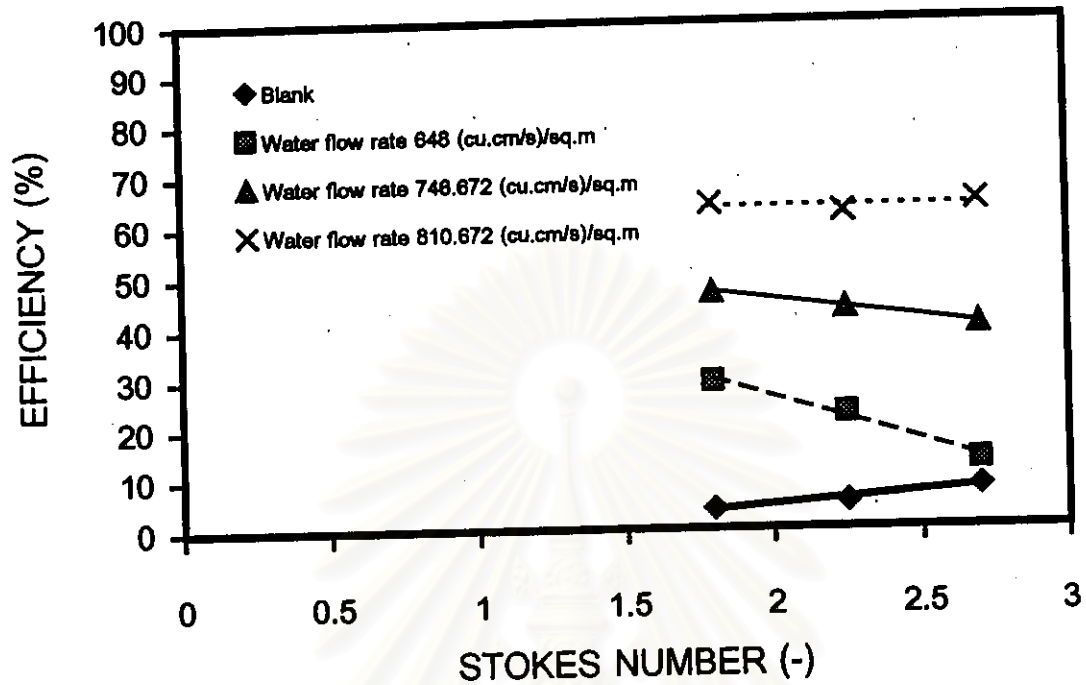


Figure 5.100 Relation between efficiency and Stokes number for wire screen ratio 0.70 and inlet concentration $30.791 - 40.860 \text{ g/m}^3$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

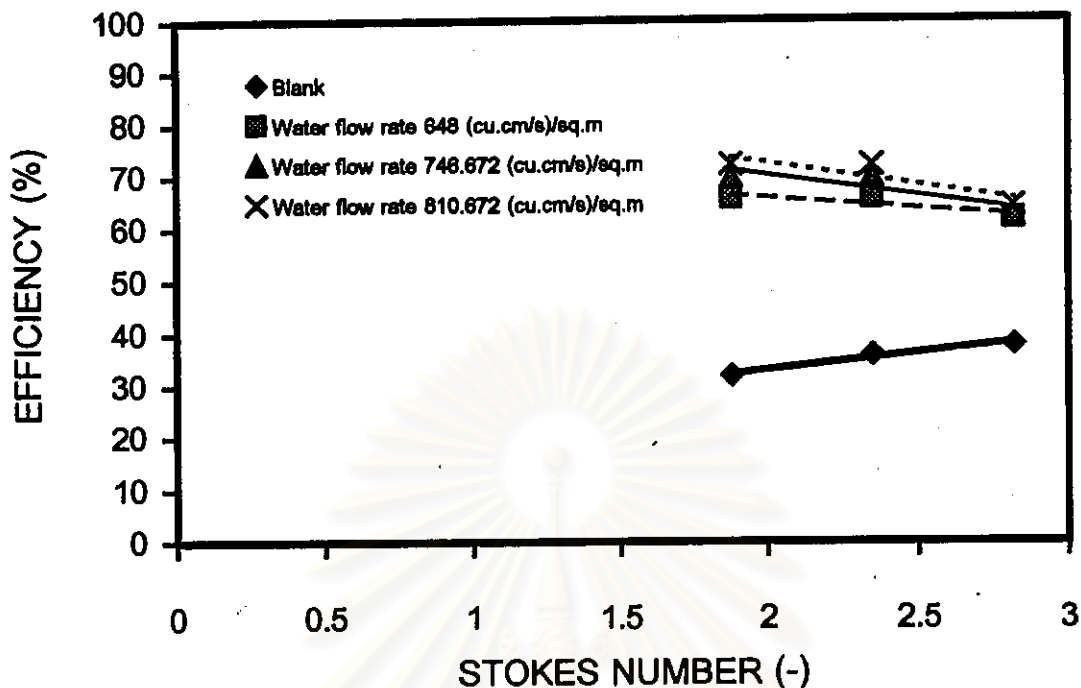


Figure 5.101 Relation between efficiency and Stokes number for nylon screen ratio 1 and inlet concentration 8.243 – 12.143 g/m³

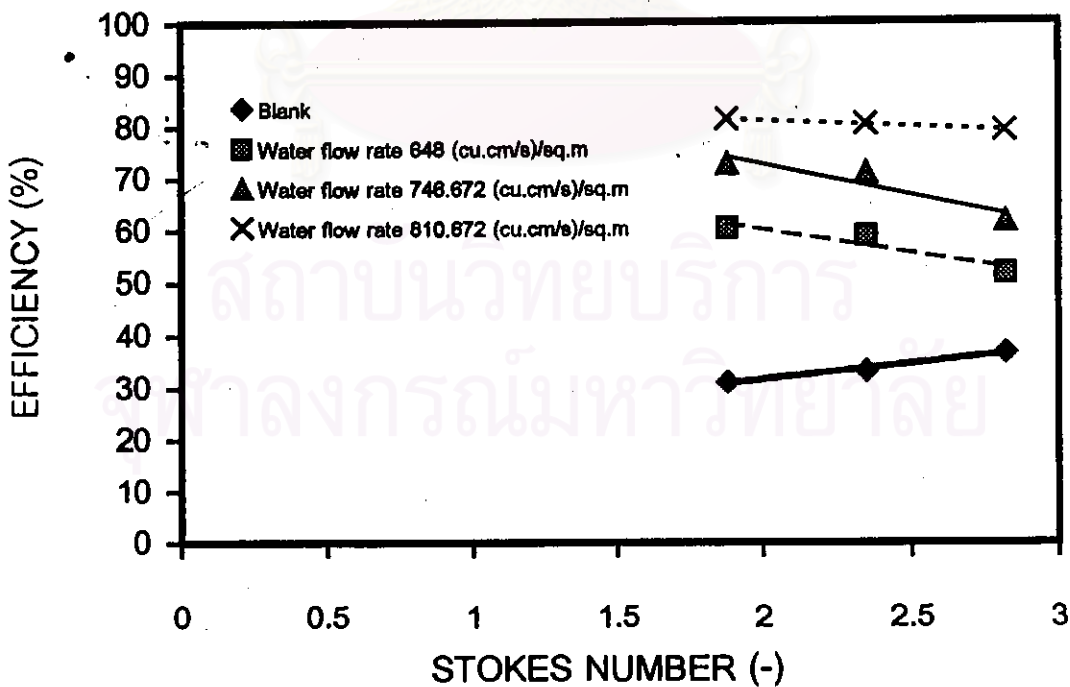


Figure 5.102 Relation between efficiency and Stokes number for nylon screen ratio 1 and inlet concentration 19.304 – 29.641 g/m³

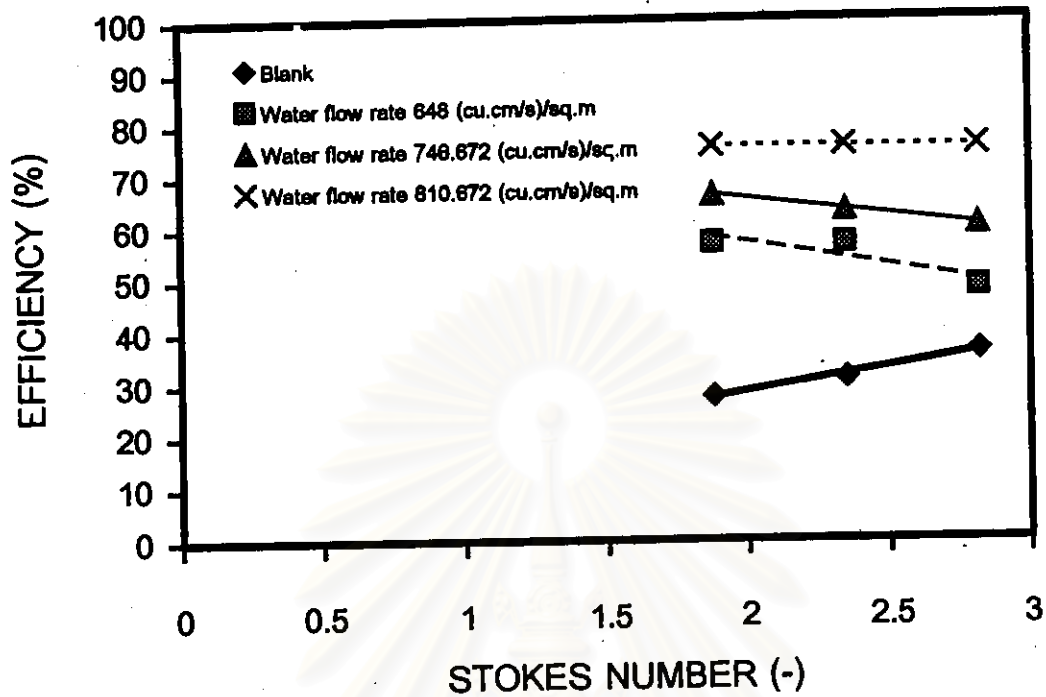


Figure 5.103 Relation between efficiency and Stokes number for nylon screen ratio 1 and inlet concentration 30.865 – 40.513 g/m³

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

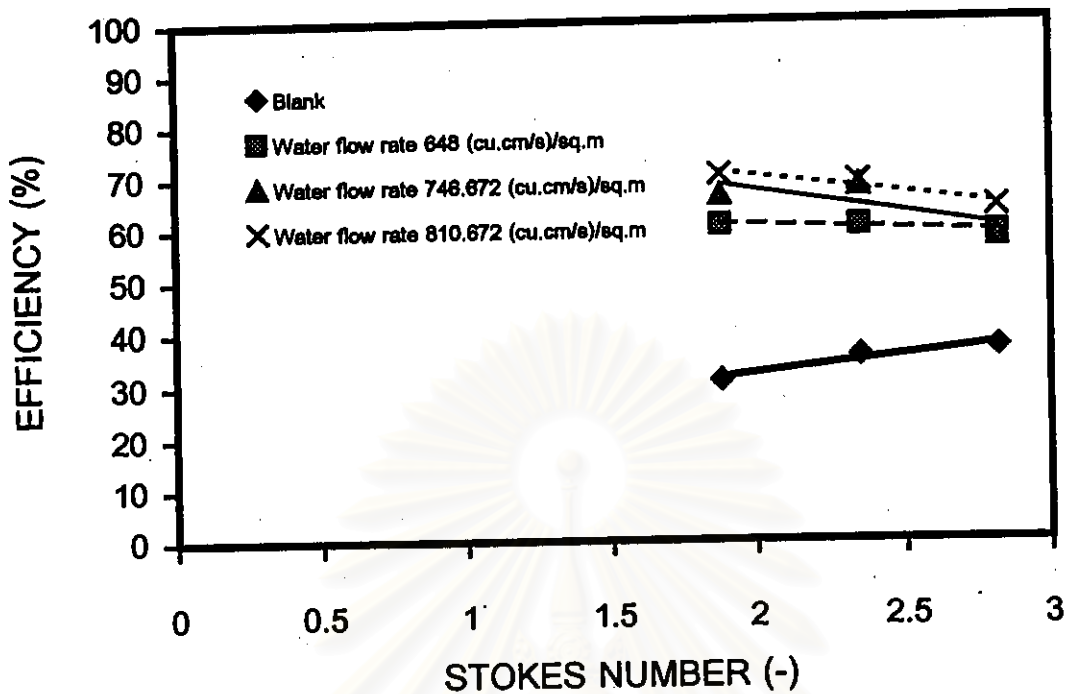


Figure 5.104 Relation between efficiency and Stokes number for nylon screen ratio 0.85 and inlet concentration 8.397 – 12.183 g/m³

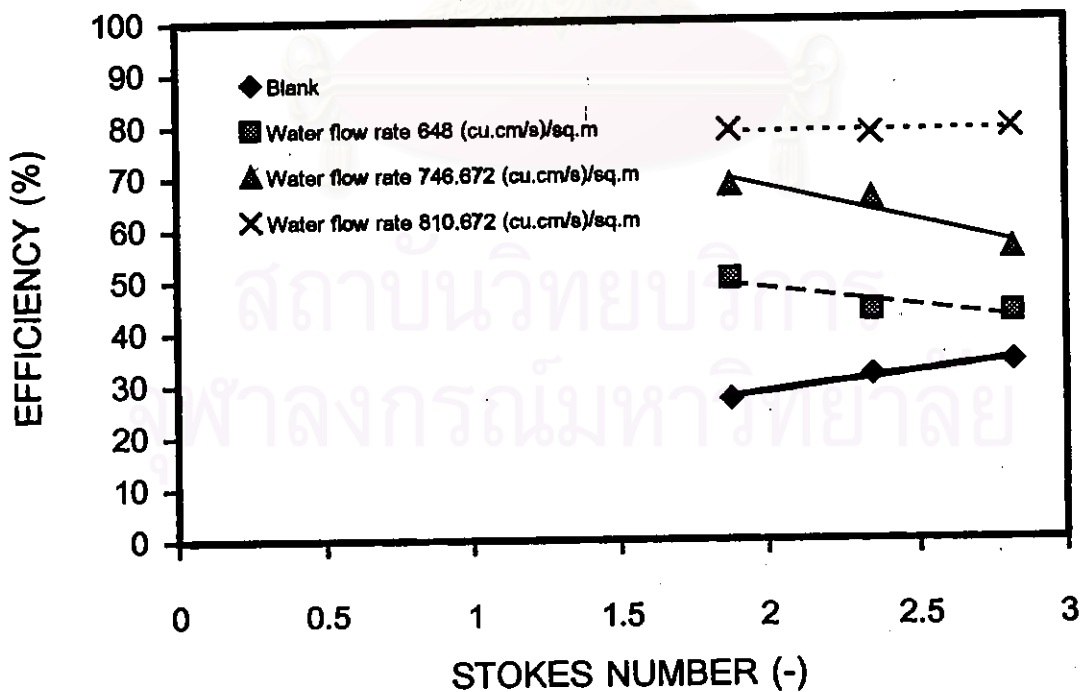


Figure 5.105 Relation between efficiency and Stokes number for nylon screen ratio 0.85 and inlet concentration 19.373 – 30.108 g/m³

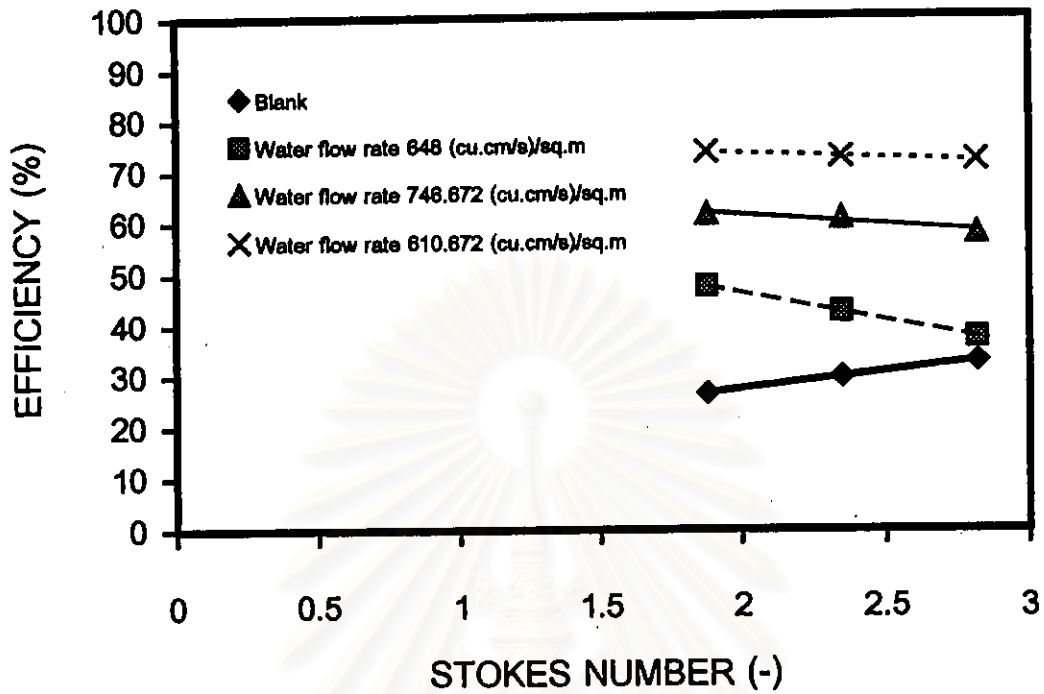


Figure 5.106 Relation between efficiency and Stokes number for nylon screen ratio 0.85 and inlet concentration 30.792 – 40.023 g/m³

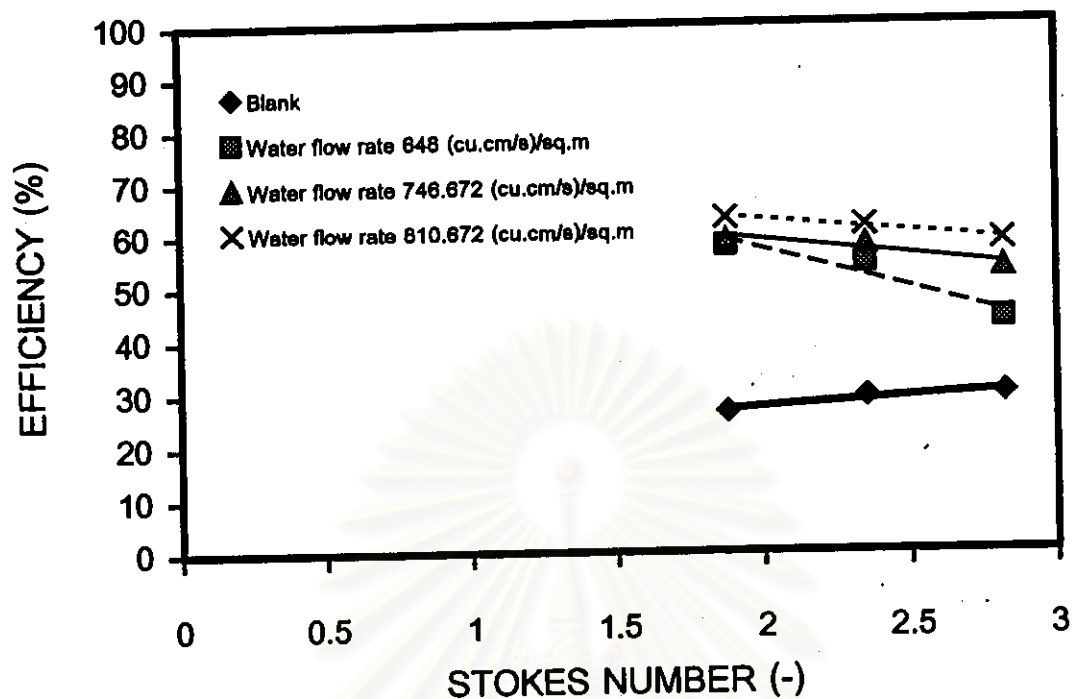


Figure 5.107 Relation between efficiency and Stokes number for nylon screen ratio 0.70 and inlet concentration 8.231 – 12.237 g/m³

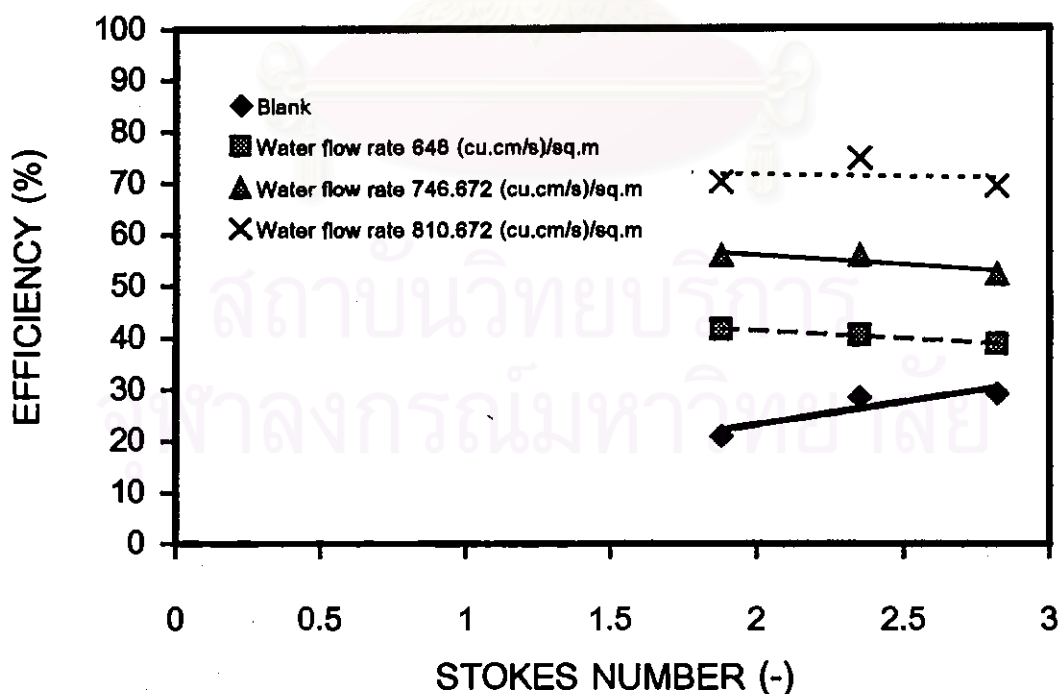


Figure 5.108 Relation between efficiency and Stokes number for nylon screen ratio 0.70 and inlet concentration 19.560 – 29.809 g/m³

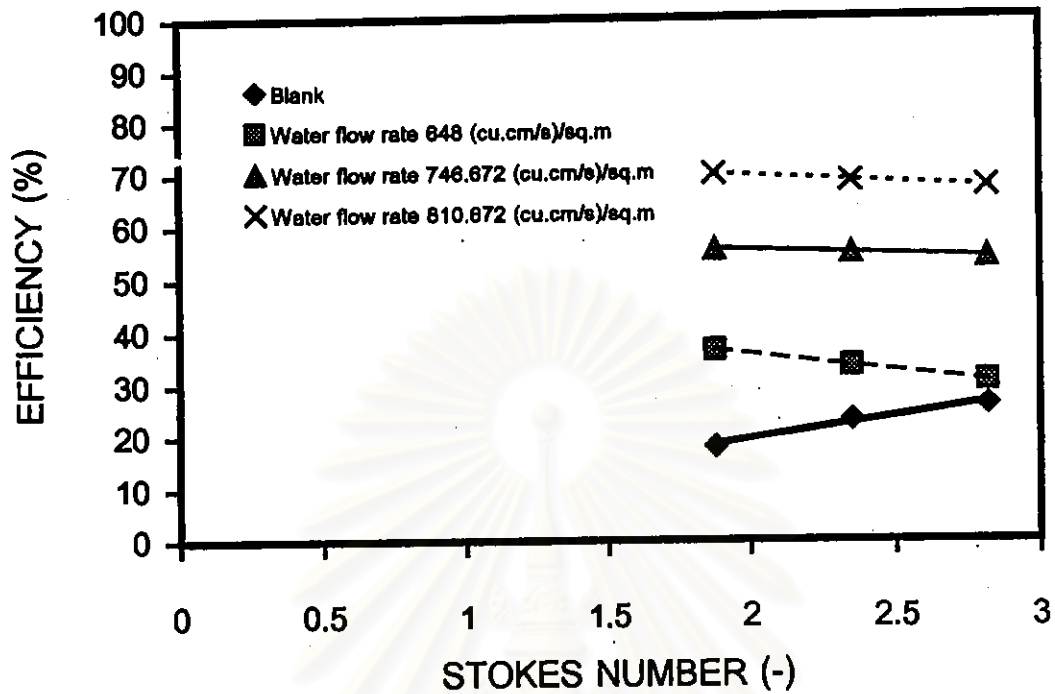


Figure 5.109 Relation between efficiency and Stokes number for nylon screen ratio 0.70 and inlet concentration 30.619 – 40.242 g/m³

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

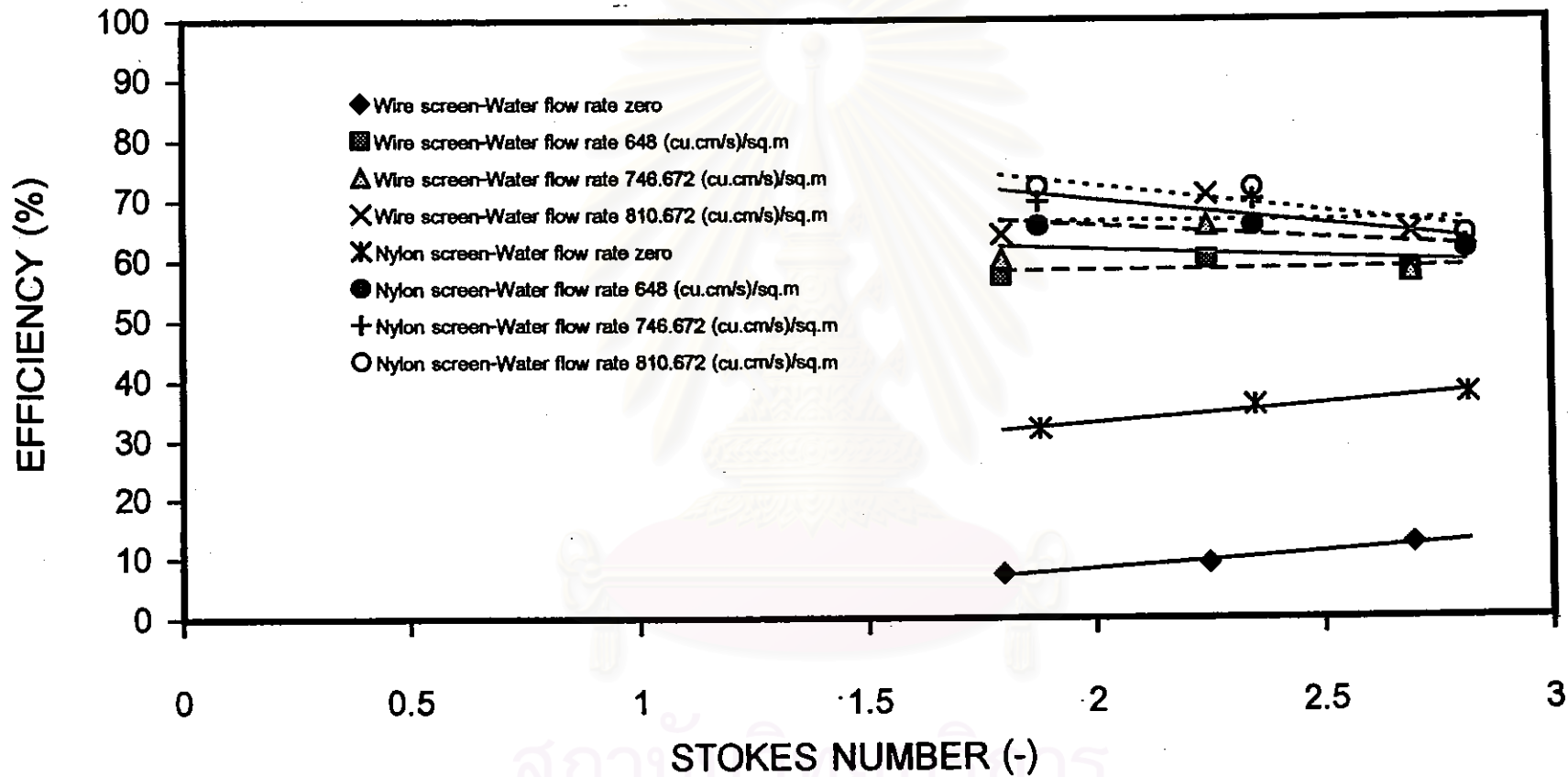


Figure 5.110 Comparison of efficiency vs Stokes number between nylon and wire screens for screen ratio 1 and C_p -wire screen 8.266 – 12.103 g/m³ and C_p -nylon screen 8.243 – 12.143 g/m³

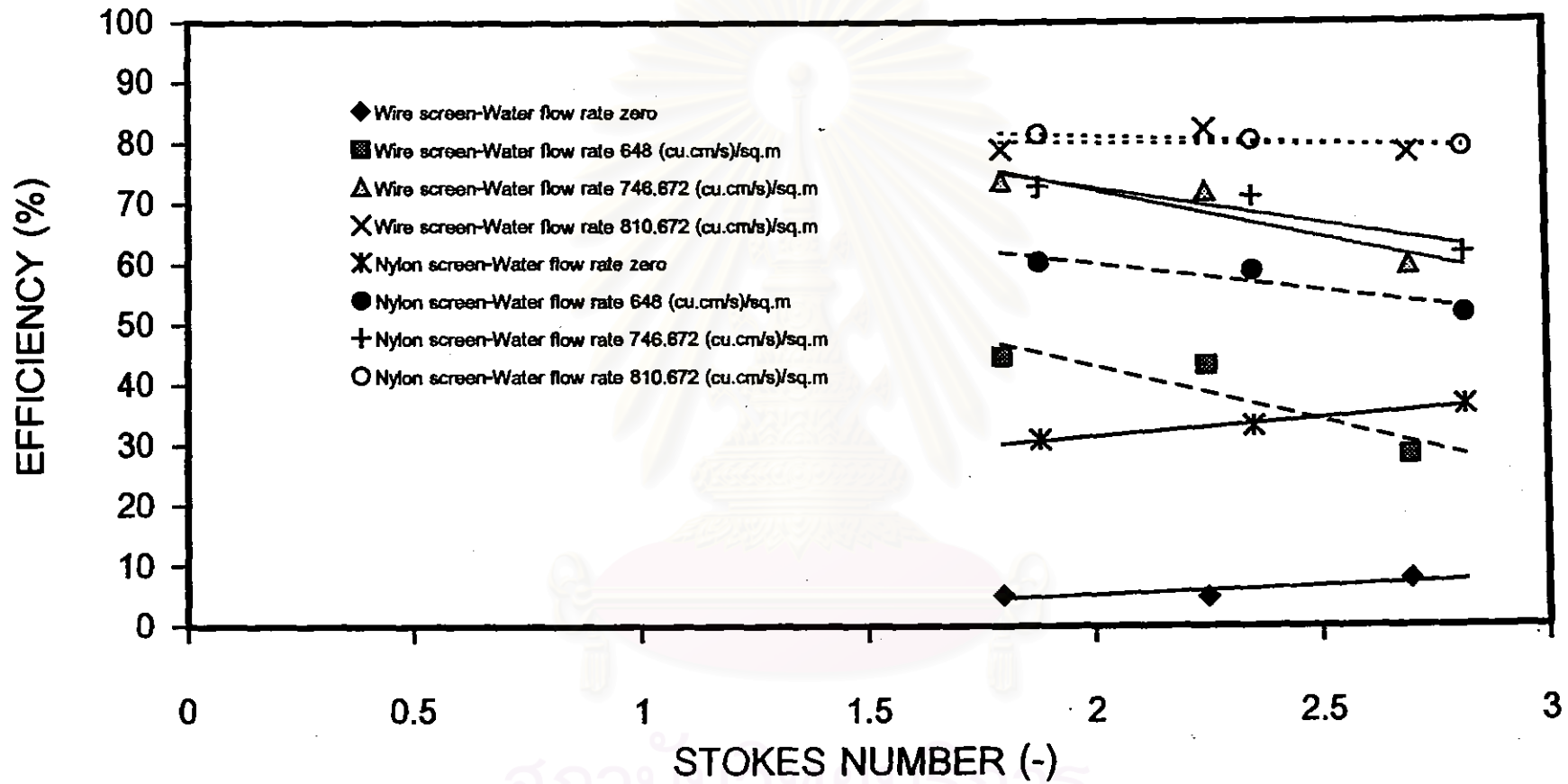


Figure 5.111 Comparison of efficiency vs Stokes number between nylon and wire screens for screen ratio 1 and C_1 -wire screen 19.288 – 29.470 g/m^3 and C_1 -nylon screen 19.304 – 29.641 g/m^3

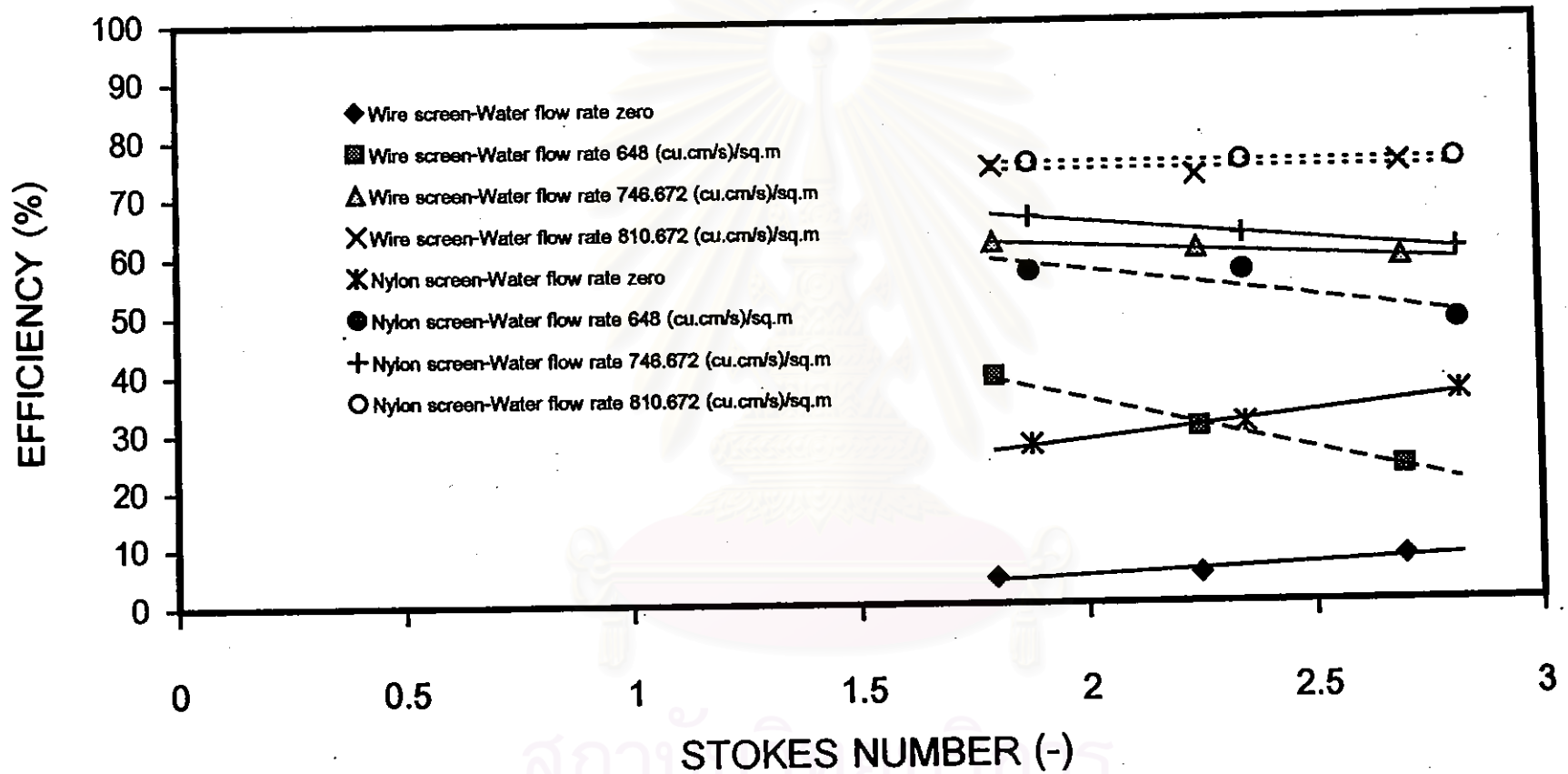


Figure 5.112 Comparison of efficiency vs Stokes number between nylon and wire screens for screen ratio 1 and C_1 -wire screen 30.835 – 40.024 g/m³ and C_1 -nylon screen 30.856 – 40.513 g/m³

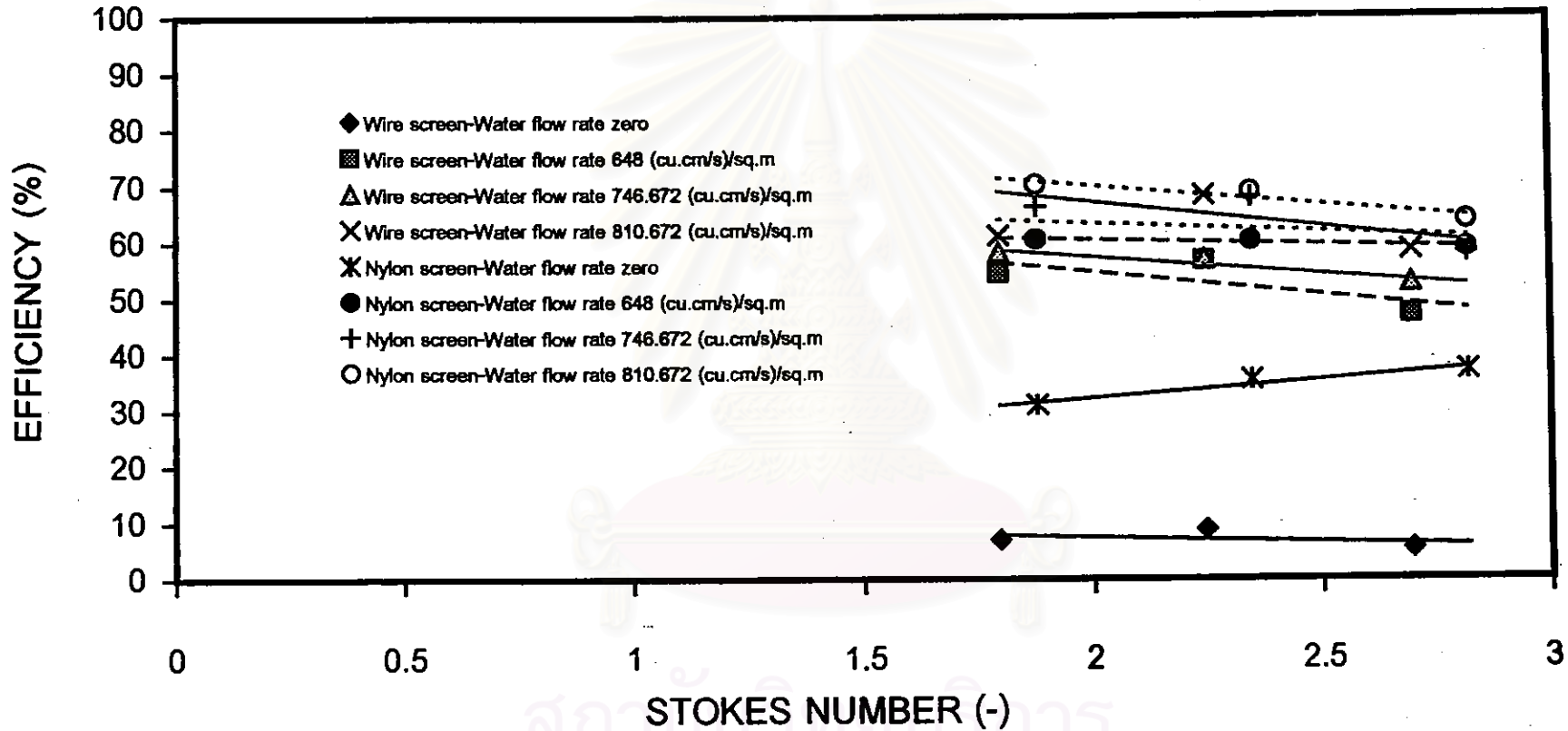


Figure 5.113 Comparison of efficiency vs Stokes number between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and C_1 -wire screen 8.155 – 12.103 g/m³ and C_1 -nylon screen 8.397 – 12.183 g/m³

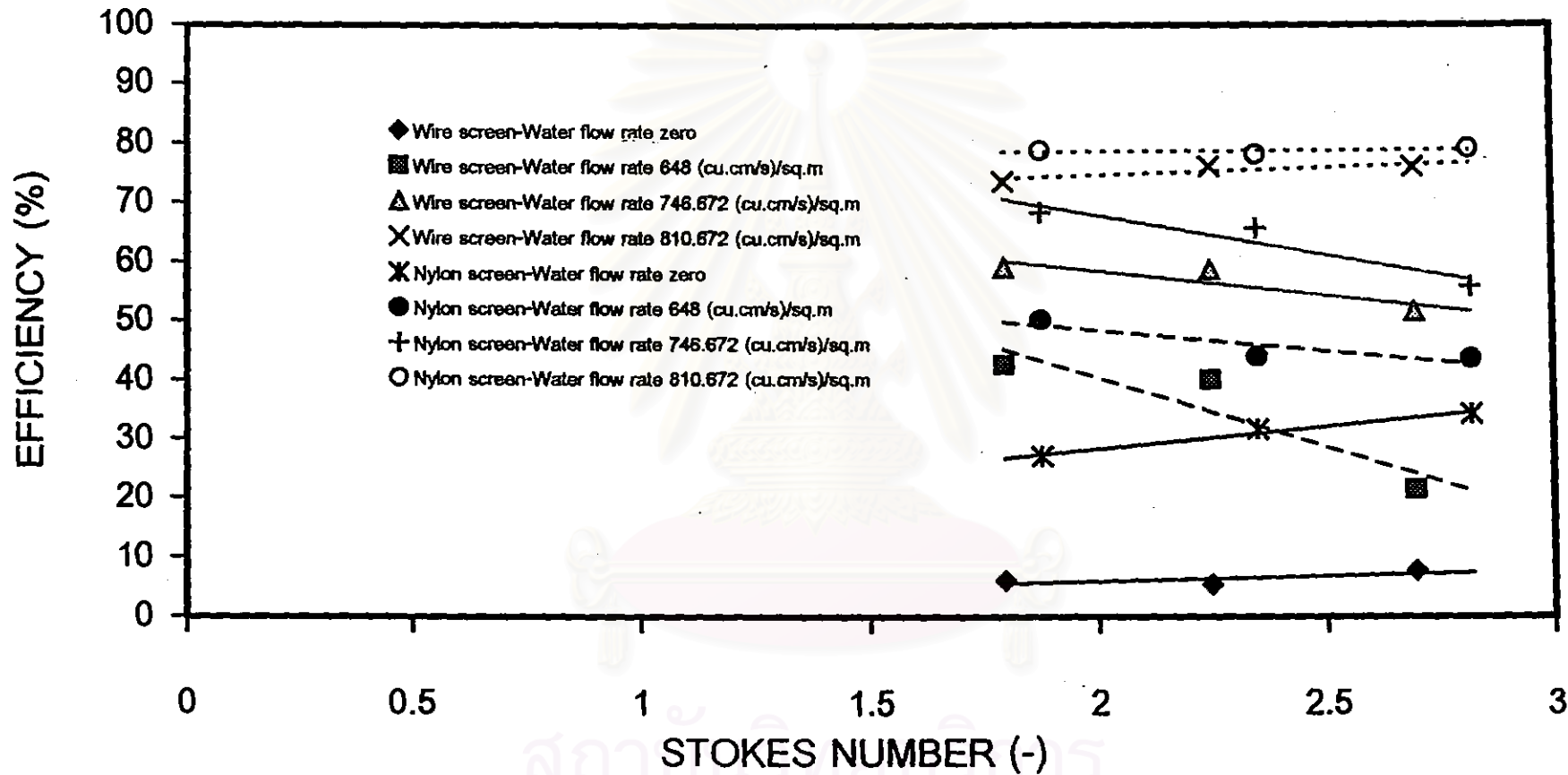


Figure 5.114 Comparison of efficiency vs Stokes number between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and C_i -wire screen 19.338 – 30.065 g/m³ and C_i -nylon screen 19.373 – 30.108 g/m³

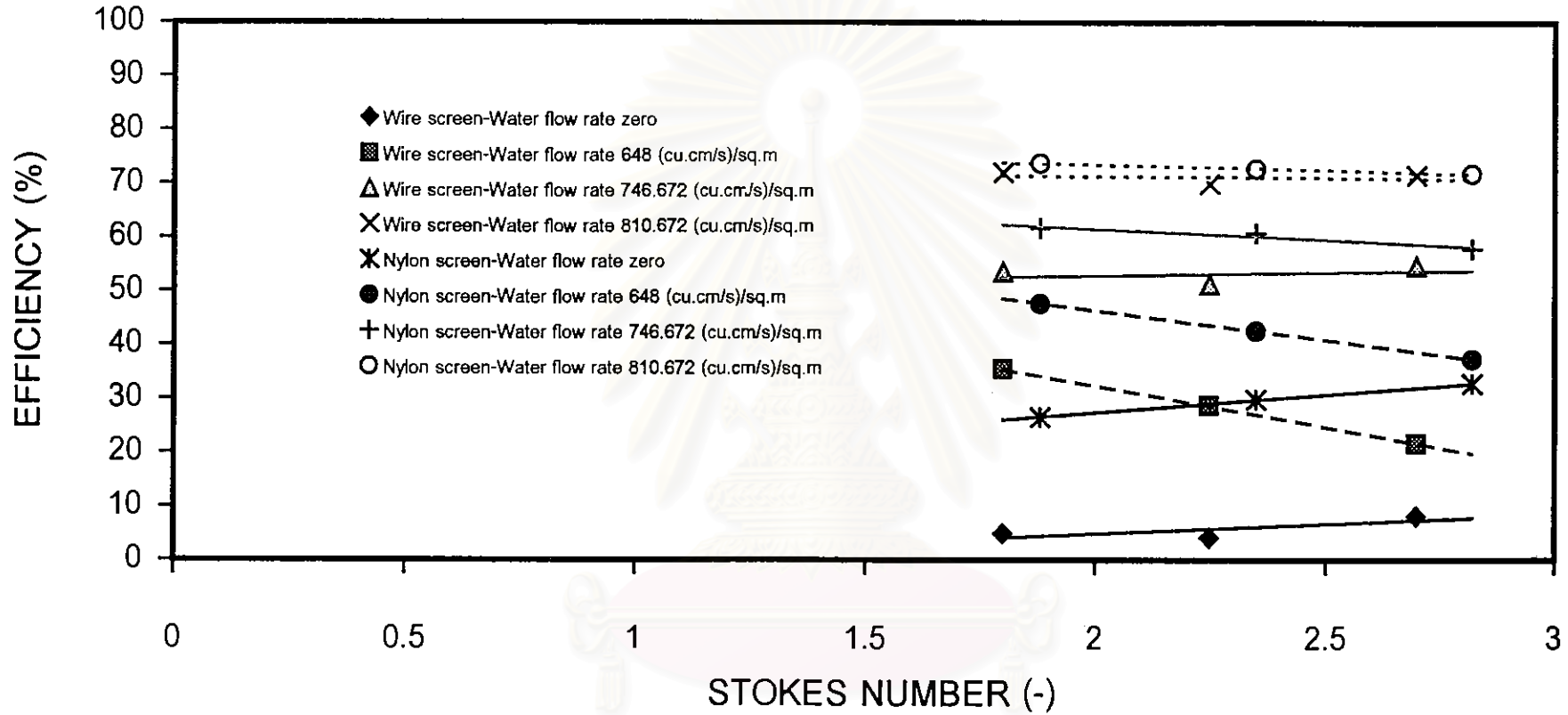


Figure 5.115 Comparison of efficiency vs Stokes number between nylon and wire screens for screen ratio 0.85 and C_i -wire screen $30.900 - 40.023 \text{ g/m}^3$ and C_i -nylon screen $30.792 - 40.023 \text{ g/m}^3$

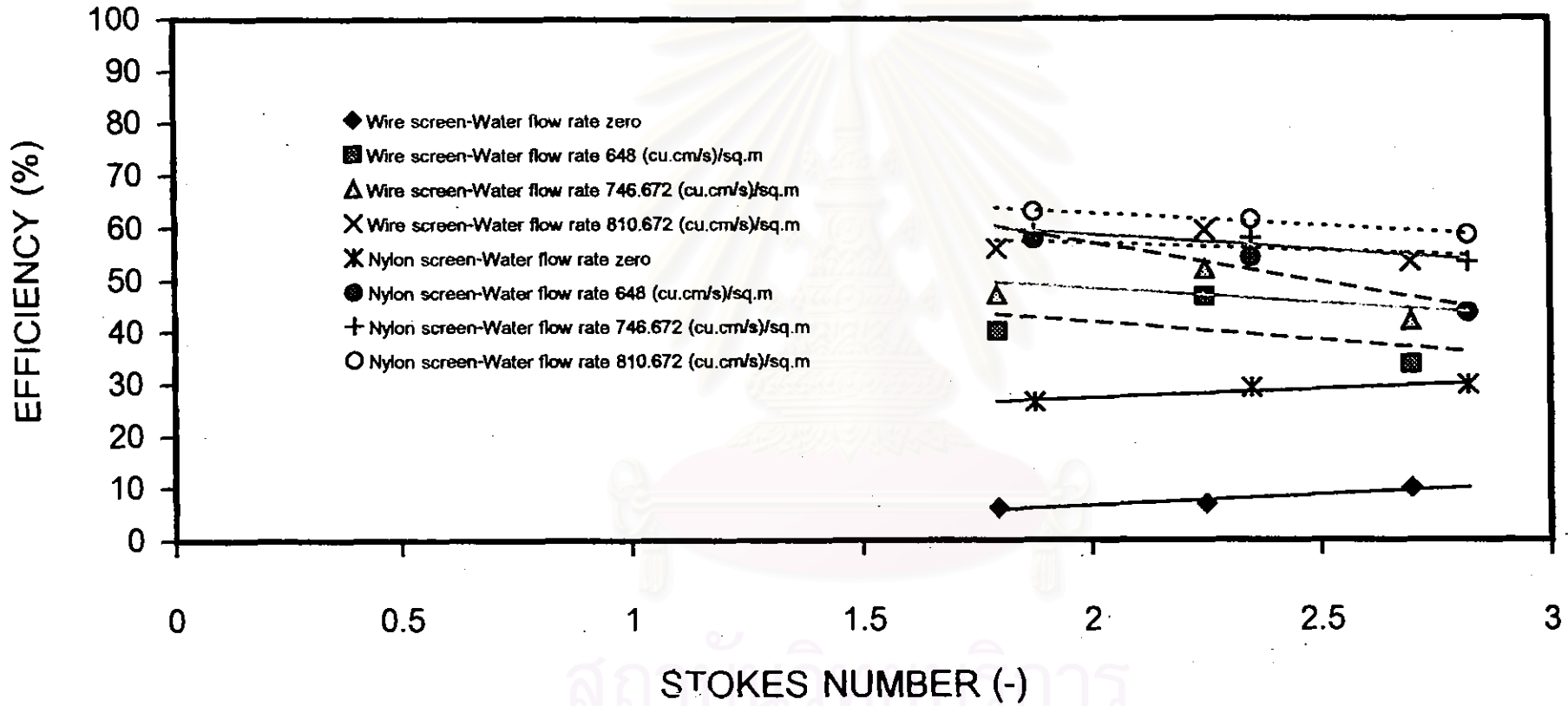


Figure 5.116 Comparison of efficiency vs Stokes number between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and C_i -wire screen 8.220 – 12.102 g/m^3 and C_i -nylon screen 8.213 – 12.237 g/m^3

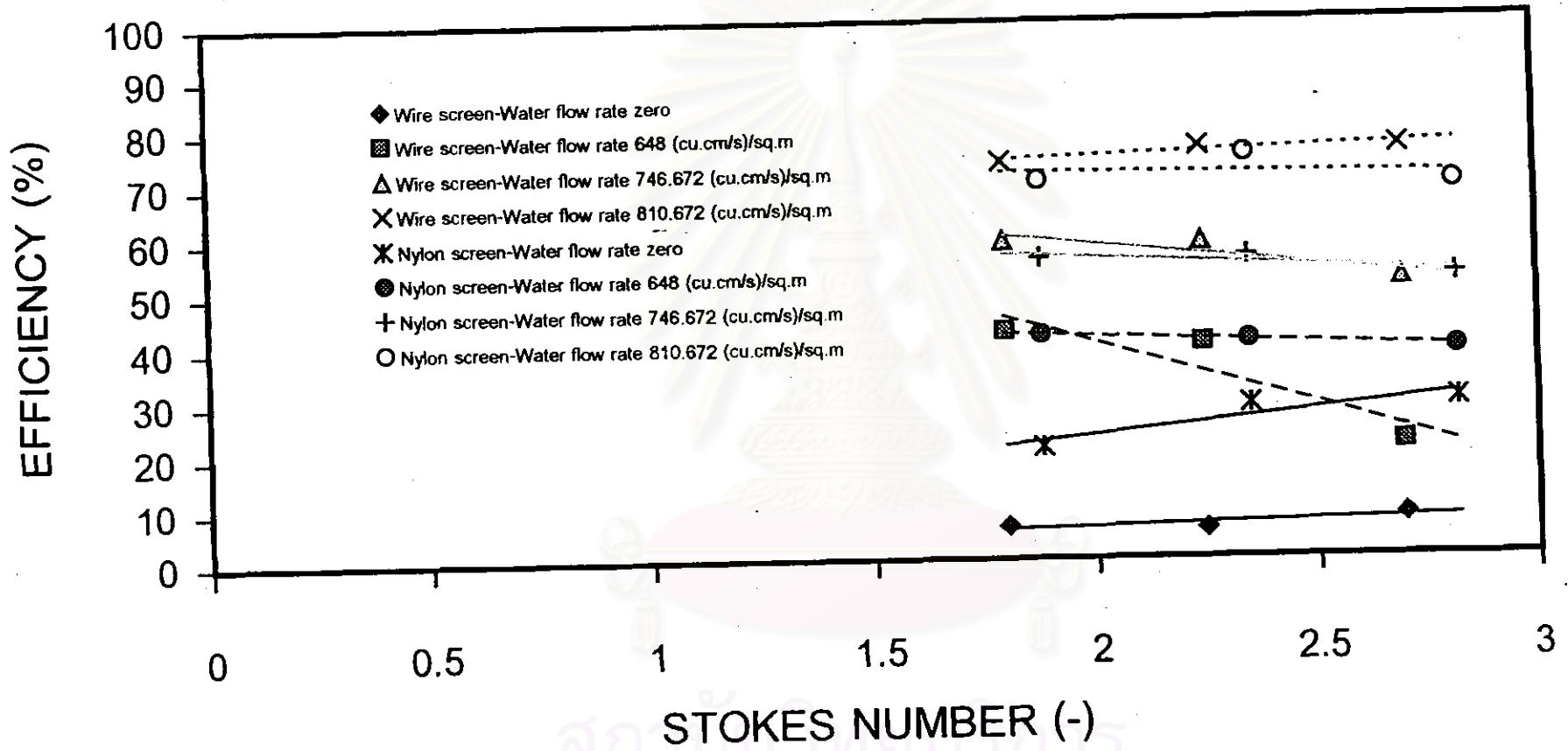


Figure 5.117 Comparison of efficiency vs Stokes number between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and C_1 -wire screen 19.135 – 29.702 g/m³ and C_1 -nylon screen 19.560 – 29.809 g/m³

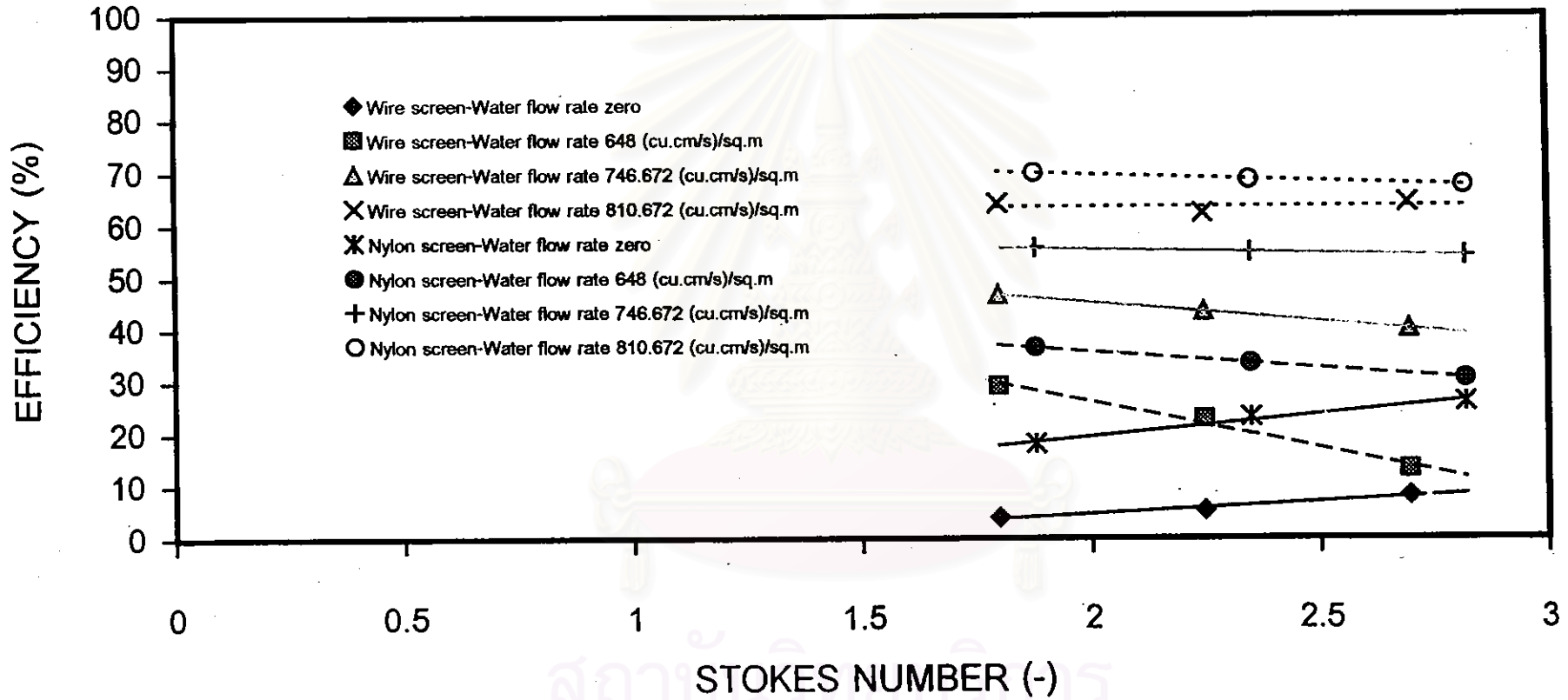


Figure 5.118 Comparison of efficiency vs Stokes number between nylon and wire screens for screen ratio 0.70 and C_i -wire screen 30.791 – 40.860 g/m³ and C_i -nylon screen 30.619 – 40.242 g/m³

5.3.5 อิทธิพลของภาระฝุ่นรวมที่ทางเข้า ($C_{p,V,t}$) ต่อประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของ ตาข่ายแห้ง

5.3.5.1 กรณีตาข่ายมุ้งลวด

รูปที่ 5.119 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาระฝุ่นรวมที่ทางเข้า ($C_{p,V,t}$) กับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 และไม่มีการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่าย ในขณะที่ที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้า เป็น 40.068, 31.007, 12.385 และ 8.253 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตัวเลขสโตคก็เป็น 1.79 และ 2.68 ตามลำดับ

เมื่อภาระฝุ่นรวมที่ทางเข้า ($C_{p,V,t}$) เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เพราะเมื่อเวลาผ่านไปฝุ่นจะค่อยๆ สะสมบนพื้นผิวของเส้นใยตาข่ายมากขึ้น หนึ่งในกรณีที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าสูง ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายจะอยู่ในระดับต่ำระหว่าง 3.907 – 13.316% และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เนื่องจากฝุ่นมีปริมาณสูงจึงสามารถเกิดการเสียดสีได้ในสัดส่วนที่สูง ผนวกกับความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายมีค่าต่ำ จึงทำให้กลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) และแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นกับเส้นใยมีบทบาทน้อยลง ในทางกลับกันประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายจะเพิ่มสูงขึ้นอยู่ระหว่าง 10.377 – 22.978% และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อความเข้มข้นขาเข้าต่ำเพราะฝุ่นมีปริมาณน้อย ผนวกกับความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายมีค่าสูง จึงทำให้กลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย และแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยมีบทบาทมากขึ้น

5.3.5.2 กรณีตาข่ายในลอน

รูปที่ 5.120 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาระฝุ่นรวมที่ทางเข้า ($C_{V,t}$) กับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายในลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 และไม่มีการไหลของน้ำที่เคลือบผิวตาข่าย ในขณะที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเป็น 40.027, 30.978, 12.196 และ 8.326 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตัวเลขสโตคก์เป็น 1.87 และ 2.80 ตามลำดับ

เมื่อภาระฝุ่นรวมที่ทางเข้า ($C_{V,t}$) เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เพราะเมื่อเวลาผ่านไปฝุ่นจะค่อยๆ สะสมบนพื้นผิวของเส้นใยตาข่ายมากขึ้น อนึ่ง ในกรณีที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าสูง ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายจะอยู่ในระดับต่ำระหว่าง 26.429 - 39.915% และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เนื่องจากฝุ่นมีปริมาณสูงจึงสามารถเกิดการเสียดสีได้ในสัดส่วนที่สูง ผนวกกับความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายมีค่าต่ำ จึงทำให้กลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) และแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นกับเส้นใยมีบทบาทน้อย ในทางกลับกันประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายจะเพิ่มสูงขึ้นอยู่ระหว่าง 35.687 - 53.161% และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในกรณีที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าต่ำเพราะฝุ่นมีปริมาณน้อย ผนวกกับความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายมีค่าสูง จึงทำให้กลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย และแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยมีบทบาทมากขึ้น เช่นเดียวกับกรณีตาข่ายมุ้งลาด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.5.3 กรณีเปรียบเทียบตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายในลอน

รูปที่ 5.121 แสดงเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นระหว่างตาข่ายมุ้งลวดและตาข่ายในลอน ในกรณีที่อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 และไม่มีการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่าย

เมื่อภาวะฝุ่นรวมที่ทางเข้า ($C_{V,t}$) เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน เพราะเมื่อเวลาผ่านไปฝุ่นจะค่อยๆสะสมบนพื้นผิวของเส้นใยตาข่ายมากขึ้น หนึ่งในกรณีที่ความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าสูง ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะอยู่ในระดับต่ำ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เนื่องจากฝุ่นมีปริมาณสูงจึงสามารถเกิดการเสียดสีได้ในส่วนที่สูง ผนวกกับความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายมีค่าต่ำ จึงทำให้กลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) และแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นกับเส้นใยมีบทบาทน้อย ในทางกลับกันประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายทั้ง 2 ชนิดจะเพิ่มสูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อความเข้มข้นขาเข้าต่ำ เพราะฝุ่นมีปริมาณน้อย ผนวกกับความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายมีค่าสูง จึงทำให้กลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย และแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยมีบทบาทมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายมุ้งลวดจะต่ำกว่าประสิทธิภาพของตาข่ายในลอนประมาณ 68.039% เพราะตาข่ายในลอนมีลักษณะการทอเป็นแบบลูกโซ่ และเส้นใยมีคุณสมบัติเป็นฉนวนซึ่งสามารถเกิดแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตได้ดี รวมทั้งมีขนาดช่องเปิดที่เล็กกว่าของตาข่ายมุ้งลวดที่มีลักษณะเป็นตาข่ายแบบถัก และเส้นใยเป็นโลหะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

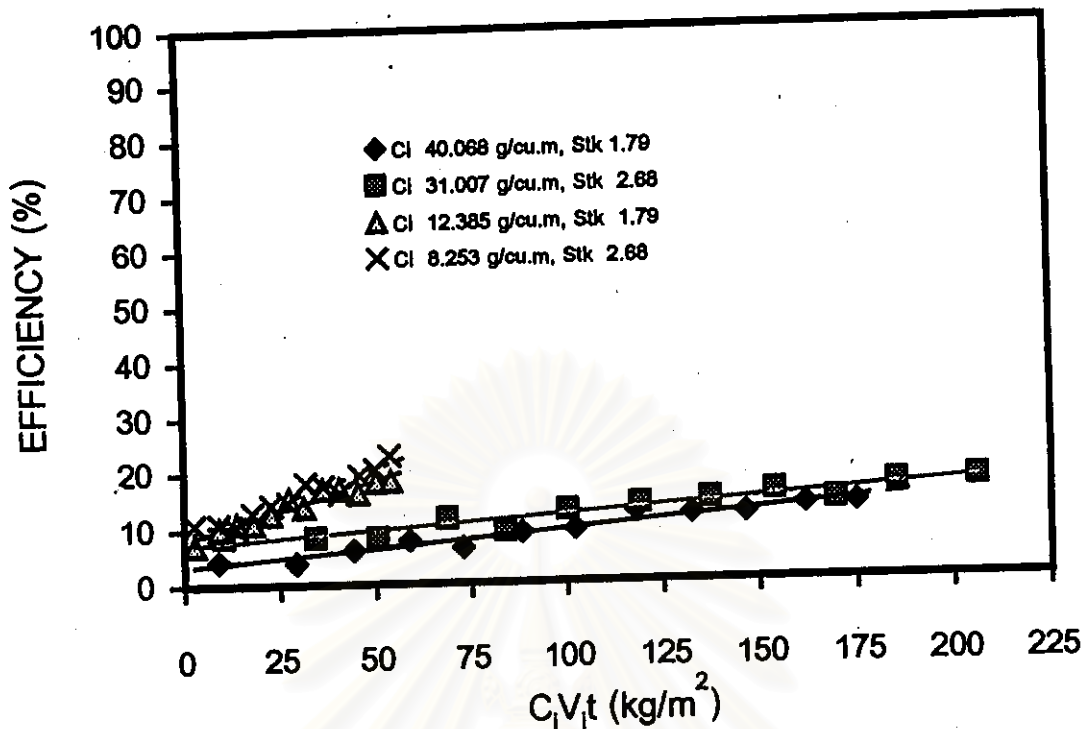


Figure 5.119 Relation between efficiency and C_1V_1t for wire screen ratio 1 and zero water flow rate

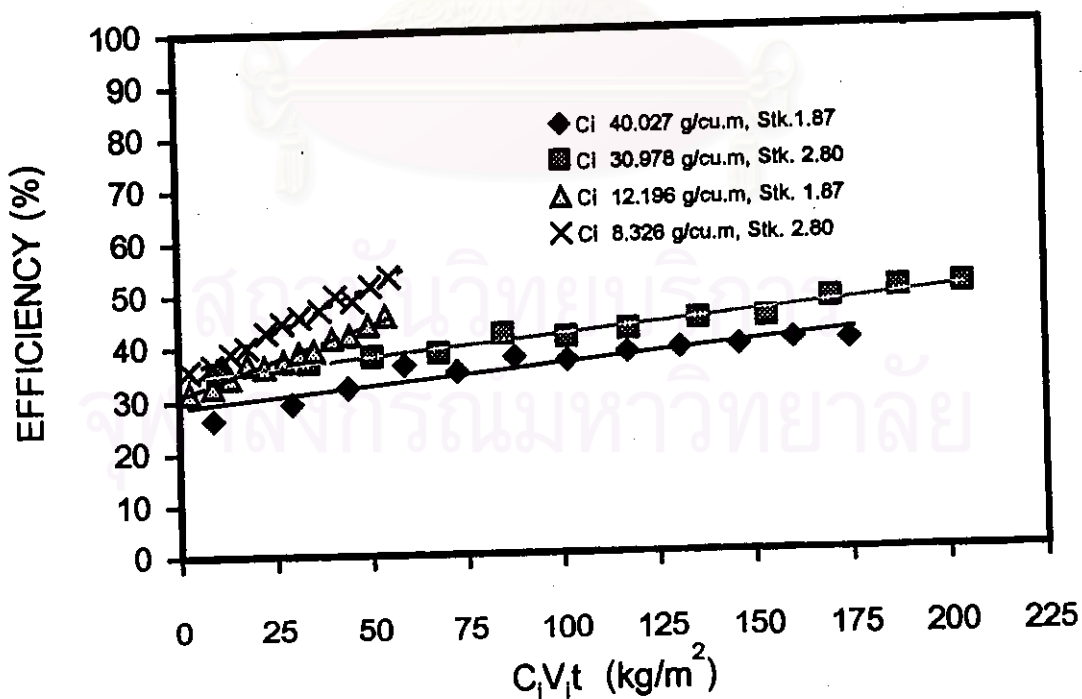


Figure 5.120 Relation between efficiency and C_1V_1t for nylon screen ratio 1 and zero water flow rate

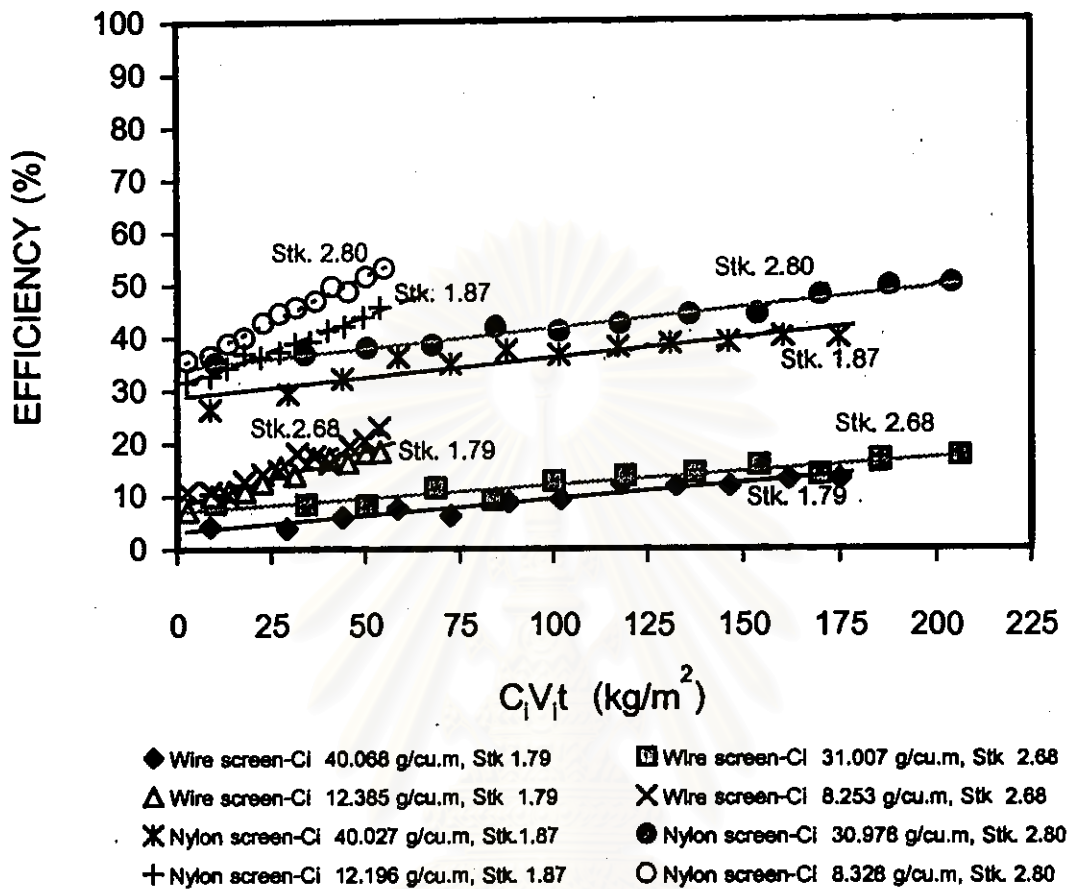


Figure 5.121 Comparison of efficiency vs C_1V_1t between nylon and wire screen for screen ratio 1 and zero water flow rate

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.6 อิทธิพลของภาวะฝุ่นรวมที่ทางเข้า ($C_{V,t}$) ต่อประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายเปียก

รูปที่ 5.122 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาวะฝุ่นรวมที่ทางเข้า ($C_{V,t}$) กับประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายไพลอน ในกรณีนี้อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดของตาข่ายต่อพื้นที่หน้าตัดของช่องทางไหลเป็น 1 และอัตราการไหลของน้ำเคลือบผิวตาข่ายเป็น 648 และ 810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

เมื่อภาวะฝุ่นรวมที่ทางเข้า ($C_{V,t}$) เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมที่อัตราการไหลของน้ำต่ำ (648 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย) จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เพราะเมื่อเวลาผ่านไปฝุ่นจะค่อยๆสะสมบนพื้นผิวของเส้นใยตาข่ายมากขึ้น แม้ว่าจะมีน้ำช่วยในการชะล้างฝุ่นก็ตาม หนึ่งในกรณีนี้ความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายสูง ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายจะอยู่ในระดับต่ำระหว่าง 43.641 – 47.694% เนื่องจากเกิดการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำมากขึ้น ทำให้กลไกการจับฝุ่นโดยการเปิดปิดอย่างฉับพลันของฟิล์มน้ำ (Shutter Action) มีบทบาทน้อย ผิดกับอัตราการไหลของน้ำมีไม่มากพอที่จะจับเก็บฝุ่น เมื่อความเข้มข้นฝุ่นขาเข้าเพิ่มขึ้น จึงทำให้กลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (Inertial Impaction) มีบทบาทน้อยลงเช่นกัน ในทางกลับกันประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นจะเพิ่มสูงขึ้นระหว่าง 65.498 – 67.645% เมื่อความเร็วลมปรากฏบริเวณตาข่ายต่ำ ทำให้เกิดการไหลทะลุเปิดของฟิล์มน้ำน้อยลง ส่งผลให้กลไกการจับฝุ่นโดยการเปิดปิดอย่างฉับพลันของฟิล์มน้ำและกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อยมีบทบาทมากขึ้น

ในกรณีนี้ที่อัตราการไหลของน้ำสูง (810.672 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวินาทีต่อตารางเมตรตาข่าย) ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายจะอยู่ในระดับสูงระหว่าง 68.043 – 72.467% ในทุกความเร็วลมและความเข้มข้นฝุ่นขาเข้า เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำมีมากพอที่จะชะล้างและจับเก็บฝุ่น ทำให้กลไกการจับฝุ่นโดยการเปิดปิดอย่างฉับพลันของฟิล์มน้ำและกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อยมีบทบาทมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นโดยรวมของตาข่ายในกรณีนี้ที่อัตราการไหลของน้ำสูง จะสูงกว่าในกรณีนี้ที่อัตราการไหลของน้ำต่ำประมาณ 15.513% เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำมีมากพอที่จะจับเก็บฝุ่น ส่งผลให้กลไกการจับฝุ่นโดยการเปิดปิดอย่างฉับพลันของฟิล์มน้ำและกลไกการจับฝุ่นแบบการกระทบด้วยแรงเฉื่อยมีบทบาทมากขึ้น

สรุปแล้วเมื่อเทียบกับกรณีของตาข่ายแห้ง (รูปที่ 5.120) จะเห็นได้ว่าตาข่ายในลอนเปียก นอกจากจะมีประสิทธิภาพในการจับเก็บฝุ่นสูงกว่ากรณีตาข่ายแห้งค่อนข้างมากแล้ว ยังไม่มีปัญหาการอุดตันอย่างรวดเร็วของฝุ่นบนตาข่ายด้วย

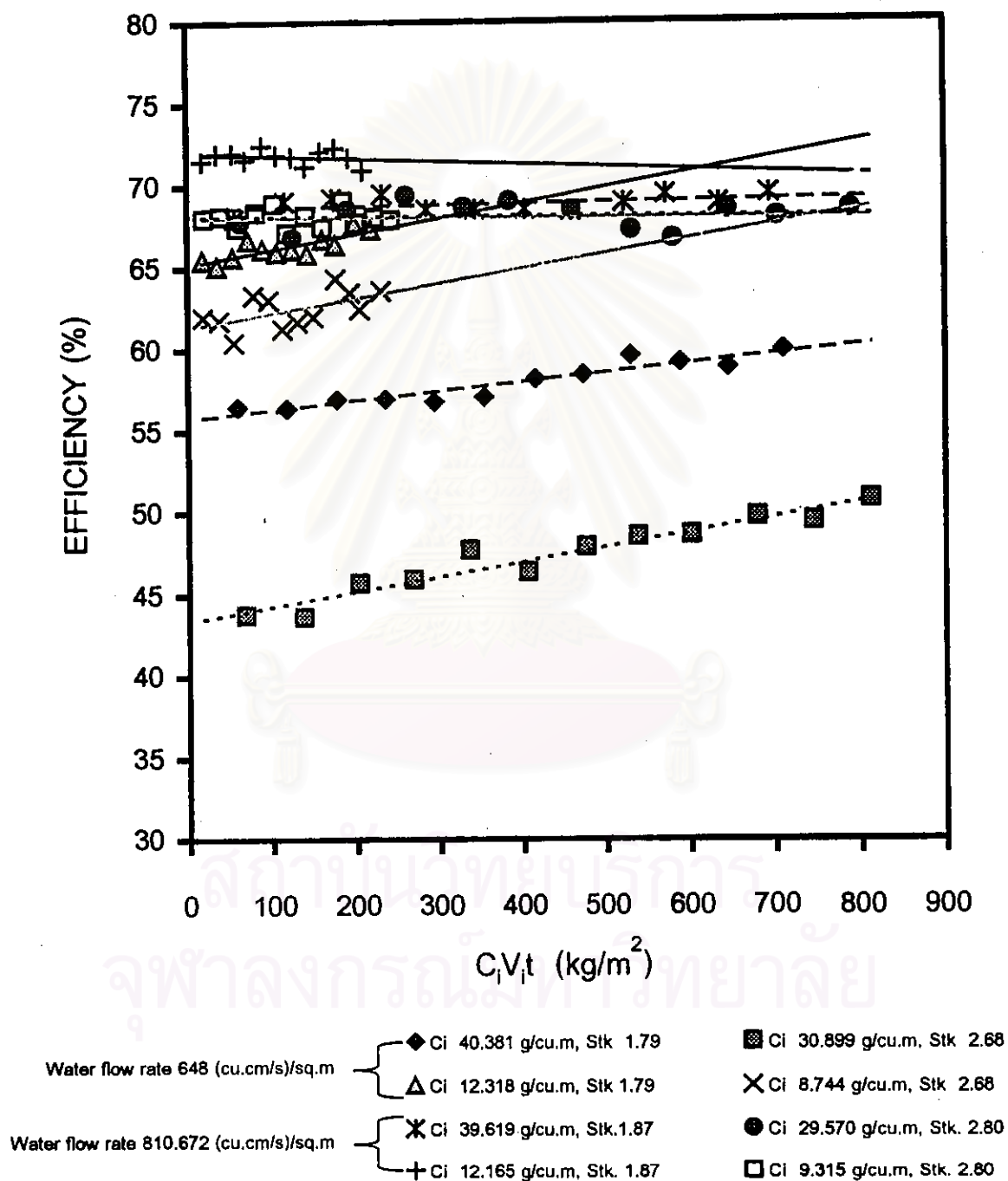


Figure 5.122 Relation between efficiency and C_1V_1t for nylon screen ratio 1 and water flow rate 648 and 810.672 (cm³/sec)/m²

5.3.7 ประสิทธิภาพทางทฤษฎีของการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายแห้งในขณะสะอาด

ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายมุ้งลวด และตาข่ายไนลอนในขณะสะอาด สามารถคำนวณได้ โดยการพิจารณาประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของเส้นใยเดี่ยวโดยกลไกการกระทบด้วยแรงเฉื่อย (ดังแสดงในสมการที่ 2.3) แล้วคำนวณย้อนกลับมาประสิทธิภาพของตาข่ายมุ้งลวด และตาข่ายไนลอน ในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะกรณีตาข่ายแห้ง ซึ่งปรากฏผลเป็นดังนี้

กรณีตาข่ายมุ้งลวด พบว่าประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายที่ได้จากการคำนวณ เป็น 18.12% และประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองเฉลี่ยเป็น 7.02% ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายมุ้งลวดมีลักษณะการทอเป็นแบบช่องสี่เหลี่ยม และไม่มีมุมแหลมระหว่างเส้นใยที่ช่วยจับเก็บฝุ่น ผนวกกับเส้นใยของตาข่ายเป็นโลหะ ทำให้การเกาะติดเนื่องจากแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยมีบทบาทไม่มากนัก เป็นเหตุให้ฝุ่นที่เกาะติดเส้นใยสามารถหลุดออกได้ง่าย จึงทำให้ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นที่ได้จากการทดลองต่ำกว่าประสิทธิภาพที่ได้จากการคำนวณ

กรณีตาข่ายไนลอน พบว่าประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นของตาข่ายที่ได้จากการคำนวณ เป็น 32.75% และประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองเฉลี่ยเป็น 33.33% ซึ่งให้ผลสอดคล้องกันมาก ทั้งนี้เนื่องจากตาข่ายไนลอนมีลักษณะการทอเป็นแบบลูกโซ่ และมีมุมแหลมจำนวนมาก ระหว่างเส้นใยซึ่งช่วยจับเก็บฝุ่น ผนวกกับเส้นใยของตาข่ายเป็นฉนวนไฟฟ้า ทำให้การเกาะติดเนื่องจากแรงดึงดูดเชิงไฟฟ้าสถิตระหว่างฝุ่นและเส้นใยมีบทบาทสูง เป็นเหตุให้การหลุดออก (Reentrainment) ของฝุ่นจากเส้นใยมีน้อยลง จึงทำให้ประสิทธิภาพการจับเก็บฝุ่นที่ได้จากการทดลองสอดคล้องกับประสิทธิภาพที่ได้จากการคำนวณ

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย